

ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

EINUNDDREISSIGSTER BAND.

MIT 3 TAFELN UND 267 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1907.

Inhaltsverzeichnis zum XXXI. Band, Nr. 1—24.

I. Aufsätze.

- Adloff, P., Die Zähne des *Homo primigenius* von Krapina. p. 273 bis 282.
- Allen, Bennet M., An important Period in the History of the Sex-Cells of *Rana pipiens*. With 5 Figures. p. 339—347.
- André, Emile, Sur une canule supprimant l'emploi de la ligature. Avec une figure. p. 426—427.
- Antoni, Nils, „Deltabildungen“ (HOLMGREN) und derartige Strukturen bei den Ganglienzellen von *Lophius*. Mit 6 Abb. p. 214—219.
- von Apáthy, Stephan, Bemerkungen zu den Ergebnissen RAMÓN y CAJALS hinsichtlich der feineren Beschaffenheit des Nervensystems. p. 481—496; p. 523—544.
- Arnold, J., Plasmosomen, Granula, Mitochondrien, Chondriomiten und Netzfiguren. p. 640—648.
- von Bardeleben, Karl, Glandula submaxillaris oder submandibularis oder mandibularis? p. 320.
- Bartels, Paul, Zum Verständnis der Verbreitungsmöglichkeiten des Zungenkrebses. Mit 1 Tafel. p. 330—334.
- Baum, Die Benennung der Hand- und Fußarterien des Menschen und der Haussäugetiere. Mit 19 Abb. p. 428—448.
- Bell, E. T., On Regeneration and Transplantation of the Balancers of Embryos of *Diemyctylus* (with a Note on the external Gills). With 9 Figures. p. 283—291.
- Berg, W., Die Veränderungen des Volumens und Gewichtes des Gewebes bei der histologischen Fixation, dem Auswässern, der Härtung und der Paraffineinbettung. p. 252—267.
- Bertelli, D., Il significato del diaframma dorsale. p. 554—556.

- Bielschowsky, Max, Ueber sensible Nervenendigungen in der Haut zweier Insectivoren (*Talpa europaea* und *Centetes ecaudatus*). Mit 4 Abb. p. 187—194.
- Bien, Gertrud, Ueber accessorische Thymuslappen im Trigonum caroticum bei einem Embryo von 17 mm größter Länge. Mit 3 Abb. p. 57—61.
- du Bois-Reymond, R., Bemerkung über die Innervation des Retractor bulbi. p. 56.
- Botezat, Eugen, Beiträge zur Kenntniss der Nervenenden in der Mundschleimhaut. Mit 5 Abb. p. 575—594.
- v. d. Broek, A. J. P., Ein Fall vollkommener Agenesie des rechten Urogenitalapparates. Mit einer Abb. p. 417—423.
- Broman, Ivar, Ueber die Existenz eines embryonalen Pfortaderkreislaufes in der Nachniere der Säugetiere. p. 94—97.
- Carpenter, F. W., and Main, R. C., The Migration of Medullary Cells into the Ventral Nerve-roots of Pig Embryos. With one Figure. p. 303—306.
- Ciaccio, Carmelo, Sulla fina struttura del tessuto adenoide della milza, glandole linfatiche ed intestino. Con 7 figure. p. 594—601.
- Ponzo, Mario, Sulla presenza di organi del gusto nella parte laringea della faringe, nel tratto cervicale dell'esofago e nel palato duro del feto umano. Con 3 figure. p. 570—575.
- da Costa, A. Celestino, Sur la signification des „corps sidérophiles“ de GUIBYSSE chez les cellules cortico-surrénales. Avec 3 figures. p. 70—79; p. 87—94.
- Disselhorst, Rudolf, Die dritte prostatiscbe Drüse von *Erinaceus europaeus*. p. 207—214.
- Doncaster, L., Spermatogenesis of the Honey Bee (*Apis mellifica*). p. 168—169.
- Ehrlich, Hans, Zur Frage der Balztaubheit bei *Tetrao urogallus*. Mit 4 Abb. p. 195—207.
- Federici, F., L'éther sulfurique comme liquide intermédiaire pour l'inclusion à la paraffine et l'inclusion mixte à la celloïdine et paraffine. p. 601—604.
- Fedorow, V., Ueber die Wanderung der Genitalzellen bei *Salmo fario*. Mit 2 Abb. p. 219—223.
- , Zwei Fälle von Verästelung des Zentralkanal des Medullarrohres beim Hühnchen. Mit 2 Abb. p. 649—655.
- Fritsch, Gustav, Ergänzende Notiz zu der in No. 17/18, Bd. 30 des Anat. Anz. abgedruckten vorläufigen Mitteilung über die Fovea centralis des Menschen. p. 415—416.

- Fuchs, Hugo, Ueber das Hyobranchialskelett von *Emys lutaria* und seine Entwicklung. Mit 5 Abb. p. 33—39.
- Gorjanović-Kramberger, Die Kronen und Wurzeln der Mahlzähne des *Homo primigenius* und ihre genetische Bedeutung. Mit 18 Abb. p. 97—134.
- Heiberg, K. A., Ueber eine erhöhte Größe der Zelle und deren Teile bei dem ausgewachsenen Organismus, verglichen mit dem noch nicht ausgewachsenen. p. 306—311.
- Hermann, F., Notiz zu einer Arbeit von E. ROSENHAUCH: „Ueber die Entwicklung der Schleimzelle“. p. 604—605.
- Holmgren, Emil, Ueber die Sarkoplasmakörner quergestreifter Muskelfasern. Mit 2 Tafeln. p. 609—621.
- Jordan, H. E., On the Relation between Nucleolus and Chromosomes in the Maturing Oöcyte of *Asterias Forbesii*. p. 39—46.
- , The Histology of the Yolk Sac of a 9,2 mm Human Embryo. With 8 Figures. p. 291—303.
- Kaestner, S., Entgegnung auf E. RABAUDS Aufsatz: Discussion sur le mode de formation de l'Omphalocéphalie. p. 134—141.
- Linton, R. G., A Contribution to the Histology of the so-called COWPER'S Gland of the Hedgehog (*Erinaceus europaeus*). With 5 Figures. p. 61—70.
- Livini, F., Das Vorderhirn und Zwischenhirn eines Marsupialiers: *Hypsiprymnus rufescens*. p. 1—11.
- Meek, Alexander, The Segments of the Vertebrate Brain and Head. With 5 Figures. p. 408—415.
- Mencl, E., Ueber einen Fall von hochgradiger Hyperplasie der Hoden bei einer Ente. Mit einer Abb. p. 423—426.
- Meves, Friedr., Ueber Mitochondrien bzw. Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen. p. 399—407.
- , Die Chondriokonten in ihrem Verhältnis zur Filarmasse FLEMMINGS. p. 561—569.
- Michailow, Sergius, Ein neuer Typus von eingekapselten; sensiblen Nervenendapparaten. Mit 2 Abb. p. 81—86.
- Nageotte, J., Étude sur la greffe des ganglions rachidiens; variations et tropismes du neurone sensitif. Avec 9 figures. p. 225—245.
- Nusbaum, Józef, Zur Histologie der tätigen Gasdrüse und des Ovals bei den Teleostiern. (Eine Antwort an ALFRED JÄGER). Mit 3 Abb. p. 169—174.
- Patterson, James, The Fascia on the Upper and Lateral Part of the Thoracic Wall, and its Relations to the M. scalenus medius, and M. serratus anterior. With 3 Figures. p. 159—165.

- Rabaud, Etienne, Discussion sur le mode de formation de l'Omphalocéphalie. p. 11—27.
- Rainer, Fr. J., Ueber das Vorkommen von subepicardialen Lymphdrüsen beim Menschen. Mit 2 Abb. p. 46—49.
- Renvall, Gerhard, Ein Fall von doppelseitigem TURNER-PERRIN-schem Musculus dorsofascialis beim Menschen. Mit einer Abb. p. 545 bis 554.
- Rubaschkin, W., Eine neue Methode zur Herstellung von Celloidinserien. p. 30—31.
- Ruffini, Angelo, Contributo alla conoscenza della Ontogenesi degli Anfibi urodeli ed anuri. Con 10 figure. p. 448—472.
- Schlater, G., Ueber die phylogenetische Bedeutung des sogenannten mittleren Keimblattes. Mit 2 Abb. p. 312—319; p. 321—330.
- Schmalhausen, J. J., Die Entwicklung des Skelettes der vorderen Extremität der anuren Amphibien. Mit 5 Abb. p. 177—187.
- von Schumacher, Siegmund, Ein Beitrag zur Frage der Manifestation des Occipitalwirbels. Mit 9 Abb. p. 145—159.
- Smith, Elliot G., On a Case of Fusion of the Atlas and Axis. With 3 Figures. p. 166—168.
- Studnička, F. K., Ueber einige Grundsubstanzgewebe. Mit 15 Abb. p. 497—522.
- von Szily, Aurel, Die einleitenden Vorgänge zur Bildung der knöchernen Flossenstrahlen in der Schwanzflosse bei der Forelle, zugleich ein Beitrag zur Phylogenese dieser Hartgebilde. Mit 8 Abb. p. 347—364.
- Tandler, Julius, Ueber einen menschlichen Embryo vom 38. Tage. Mit 2 Abb. p. 49—56.
- , Die Entwicklung der Lagebeziehung zwischen N. accessorius und V. jugularis interna beim Menschen. Mit 6 Abb. p. 473—480.
- Terry, Robert J., A Neuroglia Syncytium in Batrachus (Opsanus tau). With 2 Figures. p. 27—30.
- Tricomi Allegra, Giuseppe, Sulle connessioni dei tubercoli bigemini posteriori. — Vie corte. Con 5 figure. p. 335—339.
- Van de Velde, Em., Die fibrilläre Struktur in den Nervenendorganen der Vögel und der Säugetiere. Mit 9 Abb. p. 621—634.
- Voit, Max, Zur Frage der Verästelung des Nervus acusticus bei den Säugetieren. Mit 4 Abb. p. 635—640.
- Waldeyer, W., Die Mazerations-Einrichtung an der Anatomischen Anstalt zu Berlin. Mit 4 Abb. p. 246—251.
- Wallenberg, Adolf, Beiträge zur Kenntnis des Gehirns der Teleostier und Selachier. Mit 46 Abb. p. 369—399.

II. Literatur.

No. 2 u. 3 p. 1—16. No. 7 u. 8 p. 17—32. No. 11 u. 12 p. 33—48.
No. 13 u. 14 p. 49—64. No. 15 u. 16 p. 65—80. No. 21 u. 22
p. 81—96.

III. Anatomische Gesellschaft.

22. Versammlung in Berlin vom 22.—25. April 1908, p. 559—560, 608,
656.

Neue Mitglieder p. 368, 608.

Quittungen p. 80, 416, 656.

IV. Personalia.

J. Hofbauer p. 32. — Heinrich Hoyer sen. p. 80. — Rawitz p. 80. —
J. Playfair Mc Murich p. 144. — R. G. Harrison p. 144. — A. Nicolas
p. 176. — Lubosch p. 176. — Albert Oppel p. 176. — J. Disse
p. 272. — H. Poll p. 272. — W. Gebhardt p. 320. — Gustav
Schwalbe p. 320. — Harry Marcus p. 368. — Albert Oppel p. 560.

V. Sonstiges.

LAMARCK-Denkmal, p. 32.

Società Italiana per il Progresso delle Scienze, p. 32.

EDINGER, Tausch- und Kaufangebot, p. 416.

Deutsche mikrologische Gesellschaft, Errichtung einer mikrologischen
Zentralbibliothek, p. 496.

Bücheranzeigen p. 80, 141—144, 174—175, 268—271, 364—368, 556
bis 558, 605—607, 655—656.

Berichtigungen p. 32, 368, 608.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band.

❧ 1. Juli 1907. ❧

No. 1.

INHALT. Aufsätze. **F. Livini**, Das Vorderhirn und Zwischenhirn eines Marsupialiers: *Hypsiprymnus rufescens*. p. 1—11. — **Etienne Rabaud**, Discussion sur le mode de formation de l'Omphalocéphalie. p. 11—27. — **Robert J. Terry**, A Neuroglia Syncytium in *Batrachus* (*Opsanus tau*). With 2 Figures. p. 27—30. — **W. Rubaschkin**, Eine neue Methode zur Herstellung von Celloidinserien. p. 30—31.

LAMARCK-Denkmal, p. 32.

Società Italiana per il Progresso delle Scienze, p. 32.

Personalia, p. 32.

Berichtigung, p. 32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Das Vorderhirn und Zwischenhirn eines Marsupialiers: *Hypsiprymnus rufescens*.

Vorläufige Mitteilung.

Von F. LIVINI, Parma.

(Aus dem Senckenbergischen Neurologischen Institut in Frankfurt a. M.,
Direktor Prof. L. EDINGER.)

Aus der Sammlung des Neurologischen Institutes in Frankfurt a. M. konnte ich zwei Gehirne von *Hypsiprymnus* untersuchen; das eine, ungeschnitten, für das Studium des Gesamtbaues, das andere, in eine Serie von Frontalschnitten zerlegt und nach WEIGERT gefärbt.

Die Resultate dieser Untersuchung werden in kurzer Zeit eingehend und mit Abbildungen erörtert werden in dem Archivio italiano di Anatomia e di Embriologia. Hier seien meine Hauptergebnisse zusammengefaßt.

Rhinencephalon.

Der Lobus olfactorius ist ein langgestrecktes, kaudal verdicktes (Lobus olfactorius posterior, s. Lobus piriformis), frontal zugespitztes (Lobus olfactorius anterior) Gebilde, lateral vom Neopallium durch eine deutliche Furche, Fissura rhinalis lateralis, getrennt. Die ihn an seinem kranialen Ende bekleidende Formatio bulbaris setzt sich an der medialen Fläche des Lobus weiter nach hinten fort als an allen anderen Seiten. An ihrer vorderen Spitze befindet sich dorso-medial ein deutlich ausgebildeter Lobulus olfactorius accessorius.

Die Riechfasern der zweiten Ordnung können unterschieden werden in einen kleineren medialen und einen größeren lateralen Tractus olfactorius, welche an der Basis des Lobus olfactorius ineinander übergehen.

Der Tractus olfactorius lateralis legt sich wie ein Band in einer flachen Furche auf die untere laterale Fläche des Rhinencephalons und zieht so in dessen Peripherie kaudalwärts, ungefähr in der Mitte zwischen Fissura rhinalis lateralis und der ventralen Mittellinie des Gehirns. Er gibt Fasern ab an die oberhalb von ihm liegende Cortex lobi olfactorii. Auf dem Niveau der Commissura anterior verliert er einen beträchtlichen Teil seiner Fasern an eine Verdickung der Lobusrinde, welche wohl dem von GANSER beim Maulwurfe beschriebenen Nucleus tractus olfactorii entspricht. Man könnte ihn im Gegensatz zu einer unten zu beschreibenden Cortexverdickung Nucleus tr. olfact. lateralis nennen. Mehr lateral von diesem „Kern“ zieht ein Teil seiner Fasern noch weiter nach hinten bis zum hintersten Gebiet des basalen und basi-lateralen Rhinencephalons. Der Tractus olfactorius medialis nimmt in dem vorderen Teil seines Verlaufes ebenfalls erst zu durch stetigen Faserzusatz aus der medialen Formatio bulbaris. Bald endet dann ein großer Teil seiner Fasern in der basi-medialen und medialen Riechlappenrinde, die viele wellenförmige Ausbuchtungen und nahe der medialen Hirnwand eine eigentümliche Einrollung und Verdickung zeigt: Nucleus tr. olfactorii medialis. Ein anderer Teil, der einen mehr aufsteigenden Verlauf hat, endet in der Area praecommissuralis des Septums, einem Gebiet reich an Zellen, die jedoch nicht in Cortex-ähnlicher Weise angeordnet sind. Zwischen diesen Fasern soll nach ELLIOT SMITH, der an GOLGI-Präparaten arbeitete, sein „olfactory

bundle of the fascia dentata“ liegen. Eine solche direkte Verbindung zwischen Bulbarformation und Fascia dentata konnte ich aber in meinen Präparaten nicht mit Sicherheit nachweisen.

Eine Kreuzung von Riechfasern der zweiten Ordnung ließ sich nicht nachweisen.

Bevor ich die Bahnen der dritten Ordnung beschreibe, möchte ich etwas Näheres mitteilen über die Struktur der grauen Substanz in der Basis des Gehirnes.

Die Cortex lobi olfactorii ist frontal parallel der Oberfläche des Lobus angeordnet in einer Schicht von 3—4 dicht aneinander liegenden ziemlich großen Zellen. Mehr kaudal zeigt diese Schicht einen wellenförmigen Bau, wodurch sie eine größere Oberfläche erlangt, die noch ausgedehnter wird durch die oben erwähnten Cortexeinrollungen und Verdickungen an der Uebergangsstelle in die Area prae-commissuralis und weiter hinten in der Mitte der Basis des Lobus piriformis (Nucl. tr. olfact. med. und lat.). Eine weitere Oberflächenvermehrung findet statt durch Ausbildung von Cortexfortsätzen, wovon einer sich eine Strecke weit nach oben in das Septum begibt, seitlich von der Area prae-commissuralis, während einige andere in der Mitte der Basis nach oben gewachsen sind, so daß sie den unteren Abschnitt des Corpus striatum (Nucleus accumbens ZIEHEN) berühren und sich sogar teilweise in ihn einsenken. Solche wurden auch von CALLEJA und KOELLIKER für das Kaninchen beschrieben.

Medial und etwas kaudal vom Tr. olfactorius lateralis-Kern (= basaler Spitzenkern von VÖLSCH) liegt im basi-medialen Grau, ungefähr der Substantia perforata anterior entsprechend, eine diffuse Ansammlung grauer Substanz, aus der die Fasern des Tractus olfacto-habenularis sich sammeln: Nucleus taeniae thalami. Eine Verbindung zwischen dieser grauen Substanz und der Cortex lobi ließ sich an unseren Präparaten nicht nachweisen. Das Faktum aber, daß dieselbe Bahn bei niederen Vertebraten innig mit der Cortex lobi olfactorii zusammenhängt, läßt vermuten, daß auch hier die diffuse Zellmasse in genetischer Verbindung mit der Riechlappenrinde steht.

Die Riechbahnen der dritten Ordnung nehmen ihren Ursprung in der Riechlappenrinde und ihren Derivaten und in der Area prae-commissuralis.

Sie schaffen gekreuzte und ungekreuzte Verbindungen mit dem Nucleus amygdalae und dem Hippocampus (cf. p. 5). Das kreuzende System, der Tractus cortico-olfactorius cruciatus, empfängt seine Fasern aus der ganzen Riechlappenrinde, namentlich aus der lateralen Peripherie. Die Fasern ziehen medial nach der Wand des Ventriculus

olfactorius und sammeln sich dort zu einem kompakten Bündel, welches der äußeren Seite des Ventrikels direkt aufliegt.

Dieser (Tractus olfactorius medialis der Autoren) kreuzt im ventralen Abschnitt der Commissura anterior. Nach der Kreuzung läßt er sich in zwei Richtungen verfolgen: Ein kleiner Teil begibt sich in dem supracaudalen Abschnitt der Taenia semicircularis (Stria terminalis) nach hinten und endet in dem Nucleus amygdalae (s. u.): Tractus lobo-amygdaloideus cruciatus. (Cf. KOELLIKER, ZIEHEN, DEJERINE, HIRSCH u. a.) Ein viel größerer Abschnitt biegt nach der Kreuzung wieder frontal. Ein kleiner Teil davon läßt sich frontal bis unter die Formatio bulbaris verfolgen. Er repräsentiert das von LÖWENTHAL als Tractus lobo-bulbaris cruciatus beschriebene Bündelchen, wovon CAJAL und PROBST meinen, daß es ein gekreuztes bulbo-bulbares System ist. Meine Faserpräparate erlauben mir nicht, diese Frage zu entscheiden. Der übrige, größte Teil des frontalen Schenkels zieht teilweise durch, teilweise unter dem Nucleus accumbens septi und verläuft dann durch die Area praecommissuralis nach oben, um in die Fascia dentata und in das eigentliche Ammonshorn zu treten. Er endet teilweise in der Molekularschicht der Fascia dentata, teilweise tritt er in das Achsenbündel derselben, größtenteils aber vermischt er sich mit der Fimbria und Alveus. Ein Teil dieses Systems tritt aber frontal von der Fasciaeinrollung in die vordere Ammonsregion und verläuft dann weiter rückwärts an der unteren Grenze des Subiculus, direkt medial von frontalsten Ursprungsfasern des Cingulus.

Alle diese Fasern zum Archipallium können zusammengefaßt werden unter dem Namen: Tractus lobo-hippocampalis cruciatus und bilden das System aus der Commissura anterior zum Ammonshorn, welches zuerst von EDINGER beschrieben wurde.

Der gesamte Tractus cortico-olfactorius cruciatus umfaßt also: 1) den Tractus lobo-amygdaloideus cruciatus, 2) Tractus lobo-hippocampalis cruciatus und vielleicht 3) Tractus lobo-bulbaris cruciatus. Ob sich aus der Area praecommissuralis Fasern der dritten Ordnung diesem gekreuzten Bündel anschließen, ließ sich nicht sagen.

Die ungekreuzten Riechbahnen der dritten Ordnung kommen ebenfalls aus der Cortex des Riechlappens und deren Anhangsgebilden, ein anderer, fast gleich großer Teil derselben entsteht in der Area praecommissuralis. Man könnte sie zusammenfassen unter dem Namen: Tractus cortico- et area-olfactorius rectus. Sie endigen im Nucleus amygdalae und im Ammonshorne.

a) Verbindungen mit dem Nucleus amygdalae (Taenia semicircularis).

Aus der hinteren Verdickung der Cortex lobi (Nucleus tr. olfactorii lateralis) entsteht ein kompaktes Bündel, welches sich, von einer kleinen Säule grauer Substanz begleitet (Striakern), nach hinten und etwas medial begibt, so daß es schließlich nahe dem Sulcus optico-striaticus verläuft: sagittales Längsbündel der Stria von GANSER. Es wird kaudal verstärkt durch zwei andere, weniger scharf umschriebene Bündelchen, wovon das eine, ebenfalls von einer Säule grauer Substanz begleitet, aus der Region des Nucleus taeniae thalami und der ihn lateral begrenzenden Cortex zu kommen scheint, während das andere, meist mediale Bündel frontal bis unterhalb der Commissura anterior zu verfolgen ist und vermutlich teilweise aus der grauen Substanz unterhalb der Commissura anterior, größtenteils aber doch aus der medio-basalen Lobusrinde hervorgeht. Diese drei Bündelchen zusammen bilden den substriatalen Abschnitt der Taenia semicircularis. Ob er Fasern aus der Commissura anterior empfängt, schien mir zweifelhaft. Sie treten nahe dem Sulcus optico-striaticus direkt unterhalb dem Ependymansatze gemeinsam mit den suprastriatalen Fasern in den Nucleus amygdalae ein. Nur ein kleiner Teil des medialsten Bündelchens endet nicht in diesem Kern, sondern in dem Stratum moleculare der ihn medial begleitenden Cortex. Diese Bündel wären zusammenzufassen unter dem Namen: Tractus lobo- et area-amygdaloideus rectus substriaticus.

Ein anderes Bündelchen entstammt ebenfalls der Area praecommissuralis, verläuft jedoch oberhalb der Commissura anterior nach hinten und zieht dann über dem Striatum zum Mandelkern: Tractus area-amygdaloideus-suprastriaticus.

b) Verbindungen mit dem Ammonshorne (Tractus cortico-olfactorius septi, EDINGER; Riechbündel, ZUCKERKANDL).

Die Fasern sammeln sich aus der ganzen Cortex lobi olfactorii und aus der Area praecommissuralis, also aus dem ganzen sekundären Riechgebiet, und ziehen in das Septum, medial von den gekreuzten Fasern. Ein Teil dieser ungekreuzten, vermutlich auch der gekreuzten hippocampalen, biegt um das vordere Knie des Psalteriums nach oben und dann gleich nach hinten um, auf das Psalterium (wichtig für die Phylognese der Striae mediales Lancisii). — Ihr Verlauf in der Fascia dentata, in dem Hippocampus und medial vom Cingulum ist derselbe wie der der gekreuzten Fasern, mit denen sie sich vereinigen.

Eine weitere Verbindung des Lobus olf. mit kaudaleren Teilen bilden Fasern, welche, aus dem oberen lateralen Teile der Cortex lobi olfactorii stammend und sich teilweise der Capsula externa anschließend, teilweise lateral davon bleibend, zu der Rinde des unteren Neopalliums (unterer Schläfenlappen) begeben: Fibrae lobo-temporales.

Die bis jetzt beschriebenen Fasern der dritten Ordnung begeben sich zu höheren assoziativen Zentren des Vorderhirnes. Auch der Mandelkern steht den assoziativen Zentren nahe, wenn er auch nicht direkt dazu gehört. Dagegen gibt es auch Systeme, welche die sekundären Riechgebiete mit Korrelationszentren des Thalamus und mehr kaudalen Gebieten in Verbindung setzen.

Das basale Riechbündel (GANSER, Maulwurf; EDINGER, Hund; WALLENBERG, Kaninchen; PROBST, Katze) entsteht aus dem medio-basalen Grau, vielleicht auch noch aus der hinteren Riechlappenrinde, und läßt sich, aus markhaltigen und marklosen Fasern zusammengesetzt, an der medialen Seite des Sulcus optico-striaticus, unterhalb der Capsula interna durch die Zona incerta des Thalamus nach hinten verfolgen. Am kaudalen Ende des Hypothalamus liegt es direkt medial von dem Pes pedunculi. Dort verliert sich ein Teil seiner Fasern im Hypothalamus, während der größte Teil sich in der Basis des Mittelhirnes dem Auge entzieht.

Der Tractus olfacto-habenularis entsteht aus dem Nucleus taeniae thalami und begibt sich in einem nach vorn konvexen Bogen aufwärts, um da den oberen Rand des Thalamus, nahe dem Ventrikelrand zu erreichen. Medial vom Nucleus anterior thalami zieht das Bündel nach hinten über den vorderen Abschnitt des Nucleus medialis thalami und erreicht, stets mehr medial kommend, die Ganglia habenulae, in welche es gekreuzt endet. Nicht alle Fasern aber erreichen ihren Endpunkt auf diesem Wege; ein nicht geringer Teil nimmt einen kürzeren Verlauf, indem er direkt durch den Nucleus lateralis und medialis thalami nach oben zieht und sich dort dem übrigen Teil der Taenia thalami anschließt. Eine Beziehung der Taenia zu anderen Kernen des Thalamus als die Ganglia habenulae ließ sich nicht nachweisen.

Die Bahnen der vierten Ordnung: Psalterium, Fornix, Tractus cortico-habenularis und Cingulum, sind entsprechend der mächtigen Ausdehnung des Archipalliums deutlich entwickelt. Die ersten drei (der Fornix nur teilweise) stammen aus der Fimbria, der sich Fasern aus dem Achsenbündel der Fascia dentata und teilweise aus der oberflächlichen molekularen Schicht der letzteren zufügen. Der hintere Psalterium-Schenkel ist von der Taenia semicircularis abgegrenzt durch die Insertion des Plexus chorioideus und tritt in keine Verbindung mit dem Nucleus amygdalae.

Die Ursprungsfasern des Fornix und des Tractus cortico-habenularis sind von denen des Psalteriums in der Fimbria nicht zu unterscheiden. Die Fimbria ist sehr kompliziert, enthält u. a. auch noch aufsteigende Fasern des Tractus lobo-hippocampalis cruciatus und

rectus. Fornix und Tractus cortico-habenularis verlaufen bis zum vorderen Abschnitt des Thalamus zusammen. Dort geht der Fornix, der auch noch einen Zuzug aus der Area praecommissuralis empfängt, in die Tiefe. Der Tractus cortico-habenularis schließt sich der Taenia thalami an.

Das Cingulum ist bei *Hypsiprymnus* besonders stark und wegen des Mangels eines dorsalen Balkens deutlich zu verfolgen. Es fängt vorn lateral von dem über das Psalterium hinbiegenden Riechbündel an und sammelt sich aus der Molekularschicht von Ammonshorn und Fascia dentata, an der Stelle, wo diese beiden sich berühren. Es wird kaudalwärts stets größer. Auf seinem Wege schickt es Fasern in das angrenzende Neopallium. Das Hauptbündel aber tritt erst ganz kaudal an der hinteren Grenze des Hippocampus in das Neopallium über (cf. HALLER).

Neopallium und Corpus striatum.

Seitlich von der Capsula externa liegt oberhalb und neben der Fissura rhinalis lateralis eine keilförmige Platte grauer Substanz. Ob sie die Anlage des Claustrums bildet, wird in meiner definitiven Arbeit näher erörtert werden.

Das Corpus striatum ist durch die stark entwickelte Capsula interna in einen deutlichen Nucleus caudatus und Nucleus lentiformis geschieden. Beide sind kaudalwärts weniger ausgereckt als bei den höher entwickelten Vertebraten.

Der Nucleus caudatus setzt sich unterhalb des Ventrikels eine Strecke weit in das Septum fort: Nucleus accumbens ZIEHEN, Nucleus septi ZUCKERKANDL.

Der Nucleus lentiformis läßt in seinem mittleren und hinteren Abschnitt zentral einen helleren Kern und peripher einen dunkler gefärbten Kern, der größer ist, erkennen. Kaudal setzt sich der letztere bis zum hinteren unteren Pol des Gehirnes in den Nucleus amygdalae fort (Nucleus amygdalae GANSER, Kern T. & M. VÖLSCH), der zweifelsohne als Derivat desselben zu betrachten ist. An seinem hinteren Abschnitt tritt er mit der Cortex olfactoria, größtenteils mit der Cortex hippocampi in Verbindung, sodaß die Cortex hippocampi an der Stelle, wo sie sich unter den Nucl. amygdalae legt, teilweise von der Cortex olfactoria bedeckt wird.

In der Capsula interna und externa verlaufen viele ventrale Balkenfasern, welche die auffallende Größe der vorderen Kommissur verursachen. Dorsale Balkenfasern fehlen vollständig.

Zwischenhirn.

Der Praethalamus, zwischen Commissura anterior und Chiasma opticum, ist sehr kurz wie bei allen Säugern.

Epithalamus: Die Ganglia habenulae zerfallen in ein mediales und laterales Ganglion, beide aus runden, nicht sehr großen Zellen bestehend, daneben im medialen Ganglion größere multipolare Zellen.

Der Thalamus sensu strictiori umfaßt: vorn dorso-lateral den Nucleus anterior thalami, von Fasern der Capsula interna umgeben. Medio-basal von ihm der Nucleus medialis thalami, der medial in die Commissura grisea, lateral in den Nucleus lateralis, ventro-lateral in den Nucleus ventro-lateralis thalami übergeht. Etwas mehr kaudalwärts befindet sich zwischen Nucleus anterior und Nucleus medialis eine kleine Ansammlung grauer Substanz, welche dem Nucleus triqueter von ZIEHEN entsprechen dürfte. Mehr kaudal zeigt sich zwischen Nucleus triqueter und der hintersten Fortsetzung des Nucleus medialis ein Kern, der direkt frontal vom Mittelhirndach liegt, und den ich deshalb Nucleus praetectalis nennen werde, von dem Nucleus medialis und Nucleus triqueter durch Fasern der Capsula interna geschieden. Direkt hinter ihm laufen die Opticus-Fasern zum Mittelhirndach. In der hinteren Fortsetzung des Nucleus anterior thalami, von diesem getrennt durch Fasern der Capsula interna, fängt der Nucleus lateralis an, der ohne scharfe Grenze in das Ganglion geniculatum laterale übergeht. An ihrer unteren Fläche gehen die beiden letztgenannten Kerne in den Nucleus ventralis und medial in den Nucleus medialis über. Nucleus ventralis und Nucleus lateralis sind aber größtenteils voneinander getrennt durch die Lamina medullaris superior; der Nucleus ventralis ist vom Hypothalamus durch die Lamina medullaris inferior getrennt.

Der ventrale Kern geht hinten lateral in das Ganglion geniculatum mediale über. Ein direkter Zusammenhang zwischen Ganglion geniculatum laterale und mediale ist nicht wahrscheinlich.

In der Commissura grisea liegt eine Ansammlung von Zellen (Nucleus reuniens). Unterhalb dieses letzten Kerngebietes liegt frontal in der Pes pedunculi der Nucleus intrapeduncularis. Oberhalb desselben, doch mit einer schmalen Brücke derselben multipolaren Zellen in ihn übergehend, liegt ein Kern, der in die Zona incerta hineinragt. Er sei Nucl. supra-peduncularis genannt. Medial und etwas kaudal von ihm liegt ein Nucleus magnocellularis strati grisei (EDINGER: Reptilien, GOLDSTEIN, KAPPERS: Fische). Er ragt in den Hypothalamus hinein.

Im Hypothalamus selber sind vorn seitlich die großzelligen Nuclei laterales tuberis, etwas mehr nach hinten, nahe dem Ependym des Trichters der kleinzellige Nucleus medialis tuberis zu erkennen. Letzterer geht dorsalwärts in den Nucleus magnocellularis strati grisei über.

Als Nucleus ventralis hypothalami bezeichne ich einen großen Kern, sichtbar im hinteren Niveau der Nuclei laterales tuberis, zwischen diesen und dem Nucleus medialis tuberis. Die graue Substanz der Corpora mamillaria zeigt eine diffuse Anordnung. An einigen Stellen sieht man eine Andeutung von Verteilung, ohne daß jedoch von verschiedenen Kernen gesprochen werden kann.

Von den Bahnen seien nur einige Punkte hervorgehoben:

Der Tractus habenulo-peduncularis empfängt Fasern aus dem lateralen und medialen Ganglion (wie es scheint, auch aus den großen Zellen).

Thalamus: Für die Stabkranzfaserung s. definitive Abhandlung. Hier sei nur erwähnt, daß Teile von ihnen sowohl mit dem Mittelhirndach, als mit dem Ganglion geniculatum laterale in Verbindung treten.

Ein Teil der Opticusfasern zieht als mediales Bündelchen neben dem Trichter nach oben, dann nahe der Zona incerta lateralwärts (Commissura hypothalami anterior ZIEHEN; Fibrae optico-commissurales CAJAL, Reptilien; Fasciculus medianus nervi optici KAPPERS, Teleostier; SCHILLING, Petromyzon). Seine Endigung ist nicht mit Sicherheit anzugeben. Eine Verbindung des Nervus opticus mit hypothalamischen Ganglien ist nicht nachweisbar.

Commissuren:

Commissura supra-optica ventralis (GUDDEN) direkt oberhalb und hinter der Opticus-Kreuzung. Verliert sich teilweise in der grauen Substanz oberhalb des Pes pedunculi.

In der Commissura grisea liegt eine kleine Kommissur von markhaltigen Fasern.

Commissura hypothalamica posterior ventral vom frontalsten Abschnitt des DARKSCHEWITSCHSchen Kernes. Macht den Eindruck einer bilateralen Verbindung zwischen den beiderseitigen hinteren Thalamusregionen.

Commissura supra-mamillaris, dorsal und kaudal von den Corpora mamillaria, diese teilweise wie eine Kapsel umgebend. Scheint größtenteils eine Kommissur zu sein.

Für Fornix s. definitive Abhandlung.

Tractus mamillo-thalamicus und mamillo-tegmentalis entstehen zusammen. Ein Teil der Ursprungsfasern des Gesamtbündels kreuzt

im medialen Abschnitt der Corpora mamillaria. Der erste verläuft in charakteristischer Weise unter den cortico-thalamischen Kernen des Thalamus hindurch zum Nucleus anterior thalami. Der letzte entzieht sich dem Auge im Tegmentum.

Tractus mamillo-peduncularis: entsteht aus der hinteren Peripherie der Corpora mamillaria, tritt lateralwärts in die Mittelhirnbasis. Mit ihm entsteht ein Bündel feinerer Fasern, die, den Tractus mamillo-peduncularis teilweise überkreuzend, medial von ihm in die Mittelhirnbasis ziehen (Tractus cerebello-hypothalamicus der niederen Vertebraten?). Beide bleiben medial von der Pes pedunculi.

Literatur.

- CALLEJA, La region olfactoria del cerebro. Madrid 1893.
 DEJERINE, Anatomie des centres nerveux. Paris 1895, 1901.
 EDINGER, Neue Studien über das Vorderhirn der Reptilien. Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch., Bd. 19, 1896.
 —, Studien über das Zwischenhirn der Reptilien. Ebend., Bd. 20, 1903.
 —, Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane. Bd. I. Das Zentralnervensystem des Menschen und der Säugetiere. 7. Auflage, 1904.
 ELLIOT SMITH, The connection between the olfactory bulb and the hippocampus. Anat. Anz., Bd. 10, 1895.
 GANSER, Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn des Maulwurfs. Morphol. Jahrb., Bd. 7, 1882.
 GOLDSTEIN, Untersuchungen über das Vorderhirn und das Zwischenhirn einiger Knochenfische. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, 1905.
 HALLER, Beiträge zur Phylognese des Großhirns der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 69, 1906.
 HIRSCH, Demonstration zum Verlauf der pallialen Commissur bei Pteropus edulis. Anat. Anz., Bd. 30, 1907.
 KAPPERS, The structure of the Teleostean and Selachian Brain. Journ. of comp. Neurol., Vol. 16, 1906.
 KOELIKER, Handbuch der Gewebelehre. Bd. 2. Leipzig 1896.
 LÖWENTHAL, Ueber das Riechhirn der Säugetiere. Beitr. z. wiss. Med., Festschr. z. LXIX. Versamml. deutscher Naturf. u. Aerzte, Braunschweig 1897.
 PROBST, Zur Kenntnis des Faserverlaufes des Temporallappens, des Bulbus olfactorius, der vorderen Commissur und des Fornix nach entsprechenden Exstirpations- und Durchschneidungsversuchen. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1901.
 RAMÓN Y CAJAL, Investigaciones micrográficas en el encéfalo de los Batráceos y Reptiles. Zaragoza 1894.
 —, Textura del sistema nervioso del Hombre y de los Vertebrados. Madrid 1904.
 SCHILLING, Das Gehirn von Petromyzon fluviatilis. Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. in Frankfurt a. M., 1907.

- VÖLSCH, Zur vergleichenden Anatomie des Mandelkernes und seiner Nachbargebiete. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, 1906.
- WALLENBERG, Das basale Riechbündel des Kaninchens. Anat. Anz., Bd. 20, 1901.
- ZIEHEN, Das Zentralnervensystem der Monotremen und Marsupialier. Denkschr. d. Med.-naturw. Gesellsch. zu Jena, Bd. 6, 1901.
- ZUCKERKANDL, Ueber das Riechcentrum. Eine vergleich.-anatomische Studie. Stuttgart 1887.
- , Beiträge zur Anatomie des Riechcentrums. Sitz.-Ber. d. K. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. 109, 1900.

Nachdruck verboten.

Discussion sur le mode de formation de l'Omphalocéphalie.

Par ETIENNE RABAUD,

Maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris.

I.

Les recherches d'embryologie anormale sont entourées des plus grandes difficultés. L'observateur comme l'expérimentateur se trouvent souvent en face de dispositions déconcertantes et généralement complexes, dont il n'est pas toujours possible de reconnaître l'origine avec certitude. Pendant longtemps, et encore aujourd'hui, les embryologistes ont cherché une explication dans des actions purement mécaniques, au sens le plus étroit du mot, ne pouvant concevoir qu'une évolution embryonnaire s'effectuât autrement qu'au moyen des processus habituellement suivis par l'espèce considérée, — les processus „normaux“. Pour donner une explication satisfaisante des phénomènes, en partant de ces processus normaux, les hypothèses les plus ingénieuses et les interprétations les plus subtiles se sont données libre carrière. Les tentatives d'explication mécanique de l'Omphalocéphalie en sont un curieux exemple.

Ce type tératologique est, par son aspect extérieur, le plus paradoxal qui soit: l'embryon omphalocéphale est un embryon dont la tête, fortement recourbée, paraît appliquée contre la face ventrale; le cœur repose au sommet de la courbure, sur la région du cou; il est devenu dorsal par rapport au système nerveux. DARESTE, qui a découvert ce type, avait admis le mécanisme suivant: le point de départ serait un „arrêt de développement“ du cœur; les deux ébauches primitives de cet organe, au lieu de se rejoindre sur la ligne médiane, se formeraient latéralement, laissant entre elles un certain intervalle. Le système nerveux passerait dans cet intervalle sous l'effort d'une

action non déterminée; après quoi, les deux ébauches cardiaques se rejoindraient au-dessus du système nerveux. Cette conception avait été suggérée à DARESTE par l'observation d'embryons monstrueux, chez lesquels existent, en effet, deux organes pulsatiles latéraux tenant lieu de cœur. Assimilant ces derniers aux ébauches cardiaques, DARESTE considérait ces monstres à cœur dédoublé comme représentant le début de l'omphalocéphalie. Quelques années plus tard, FOL et WARYNSKI, partant de la manière de voir de DARESTE, crurent déterminer à coup sûr l'omphalocéphalie en exerçant une pression sur la tête de très jeunes embryons normaux.

Lorsque je repris la question en 1898 (1), pénétré des idées de DARESTE sur ce cas particulier et croyant, d'une façon plus générale, à l'efficacité des actions mécaniques brutales, je restai longtemps fort désorienté devant les faits mis en lumière par les coupes sériées. Après de longs tâtonnements, je parvins à reconnaître que les embryons représentant, soi-disant, le début de l'omphalocéphalie n'avaient avec elle aucun trait commun. Si ces embryons possèdent, en réalité, deux organes latéraux pulsatiles plus ou moins comparables à deux ébauches cardiaques, si le système nerveux est situé sur un plan inférieur à celui de ces organes, ce système nerveux, néanmoins, est absolument rectiligne et les organes latéraux ne montrent aucune tendance à converger sur la ligne médiane au-dessus du névraxe. Autant qu'il fut possible d'en juger, les dispositions observées chez ces embryons pouvaient être rapportées à une compression s'exerçant de haut en bas. Mais alors, il devenait évident qu'une telle compression, loin de provoquer la courbure de l'encéphale, ne pouvait que s'opposer à l'inflexion que subissent les embryons normaux de l'âge correspondant. Dans tous les cas, ces embryons „à cœur double“ ou „dédoublé“, n'étaient pas des omphalocéphales au début.

Ce point une fois fixé, le mécanisme de l'omphalocéphalie restait fort obscur; il s'agissait de le déduire de la constitution des embryons. Je remarquai que le système nerveux encéphalique, cessant d'être rectiligne à partir de la 3^e vésicule cérébrale primitive environ, se dirigeait de haut en bas, venait buter contre l'endoderme, le refoulait, s'en faisant un revêtement épithélial. J'observai des degrés dans le processus: chez certains embryons, l'encéphale était peu développé, ainsi que le système nerveux dans son ensemble, et, par suite, le refoulement endodermique peu accentué; je suivais ainsi l'accroissement progressif du système nerveux. Admettant, par hypothèse, les assertions de FOL et WARYNSKI, je remarquai qu'au moment où ces expérimentateurs prétendaient intervenir, l'encéphale était entièrement

revêtu d'ectoderme, que, par suite, on devait retrouver sur les coupes un revêtement ectodermique formant une enveloppe complète. Or, sur les embryons considérés comme représentant une phase jeune, je ne retrouvai aucune trace de tissu épithélial dans la poche endodermique. Chez les embryons plus âgés, il existait, à la vérité, des lames épithéliales évidentes; mais, d'une part, ces lames ne formaient pas à l'encéphale un revêtement complet; d'autre part, ayant cherché l'origine de ces lames, je constatai leur continuité avec l'endoderme péri-céphalique, tandis que je ne trouvais pas leur continuité avec l'ectoderme dorsal de l'embryon. Il se peut que sur ce point, comme nous le verrons, mes observations n'aient pas été complètes. Quoiqu'il en soit, je fus amené à rejeter toute idée de déformation secondaire d'un embryon primitivement normal. Toutefois, sous l'influence des conceptions tératogéniques courantes, je me rangeai aux conclusions suivantes: Ayant remarqué que chez certains embryons, le cœur était (ou paraissait) plus développé que ne le comportait l'état du système nerveux, j'admis qu'il y avait interversion entre le moment d'apparition des deux ébauches; que la première jouait le rôle d'obstacle mécanique, s'opposant à la croissance rectiligne de la seconde, obligeant cette dernière à se recourber.

Deux ans après la publication de ce premier mémoire, j'eus l'occasion de découvrir une monstruosité nouvelle, caractérisée par ce fait que l'extrémité caudale du système nerveux venait buter contre l'endoderme et s'en envelopper (2). C'était la répétition, à l'autre bout du système nerveux, des dispositions de l'omphalocéphalie. Mais ici, il existait, avec la plus grande netteté, toute une série de variétés fort instructives: ce n'était pas toujours le segment caudal en entier qui était déplacé; celui-ci était parfois dédoublé, de telle sorte qu'une partie suivait la direction normale, tandis qu'une autre partie, souvent la plus importante, descendait plus ou moins directement vers l'endoderme, à travers les tissus de l'extrémité caudale. Il s'agissait donc bien d'une prolifération anormale du tissu nerveux, remplaçant complètement ou incomplètement la formation normale. Et comme il ne pouvait être question de faire intervenir le cœur en cette affaire, rapprochant cette monstruosité nouvelle, l'Ourentérie, de l'Omphalocéphalie, j'abandonnai aussitôt mon opinion en ce qui concerne celle-ci; je la considérai, à son tour, comme résultant d'une prolifération anormale du système nerveux céphalique. La comparaison entre l'Ourentérie et l'Omphalocéphalie se présentait comme assez étroite, car, en regard de la différenciation normale d'une portion du segment caudal chez l'ourentérien, se plaçait, chez l'omphalocéphale, des différenciations fragmen-

taires observées dans un certain nombre de cas. J'ajoute que divers auteurs, SCHIMKEWITSCH, WEBER et FERRET, ont revu l'ourentérie et confirmé mes descriptions.

II.

Tout récemment, KÆSTNER (3), reprenant l'étude de l'omphalocéphalie, est arrivé à des conclusions toutes différentes des miennes. Sa conception est toute mécanique, et il la considère comme l'expression même de la vérité, discutant à peine, procédant par affirmations dogmatiques¹⁾. J'aurais, paraît-il, émis de nombreux points de vue faux, conséquences d'erreurs graves, d'une absence de critique dans l'interprétation de mon matériel. — Nul n'est à l'abri d'une erreur, et de cette vérité banale, je suis depuis longtemps convaincu ; j'ai trop conscience des difficultés que présentent les recherches d'embryologie anormale, pour ne pas craindre de trébucher à chaque instant. Mais KÆSTNER ne soupçonne certainement pas ces difficultés ; il n'est pas hanté par les mêmes préoccupations : il connaît la certitude. Convaincu de la faillibilité d'autrui, il a foi dans ses propres conceptions ; il les prend pour la réalité et se donne l'illusion de rester en dehors des hypothèses. „Ich möchte immer wieder darauf hinweisen, daß ich keine Hypothesen bringe“, affirme-il. Or, si j'ai bien compris ce que signifie le terme d'hypothèse, la conviction de KÆSTNER résulte d'une bien curieuse illusion.

Au dire de KÆSTNER, la lecture de mon mémoire laisse supposer que j'admetts l'existence de quelque prédisposition mystique, entraînant les embryons à devenir omphalocéphales. C'est bien là le dernier reproche auquel je pouvais m'attendre, m'étant constamment efforcé, dans mes divers travaux, de ramener les phénomènes biologiques à une explication positive. Il est vrai qu'à mon sens, explication positive n'est pas la même chose qu'explication simpliste, mécanique au sens étroit du mot. J'ai, pour ma part, l'impression que KÆSTNER considère ces dernières seules, comme dignes d'intéresser un esprit positif. S'il en était ainsi, ce serait la négation même des conceptions qui dirigent actuellement la Biologie générale, rejetées avec dédain dans le domaine de l'hypothèse et du rêve. Les actions mécaniques seules seraient l'évidence même. C'est pourquoi, sans doute, ayant conçu une explication mécanique de l'omphalocéphalie, KÆSTNER affirme „daß er keine Hypothesen bringt“ ; c'est pourquoi, dès l'abord et sans explication préalable, il proclame l'indiscutable vérité que voici :

1) Par suite de circonstances diverses, je n'ai eu connaissance de ce mémoire que le 10 mai 1907.

L'omphalocéphalie s'établit, chez le poulet, vers le milieu du 2^e jour de l'incubation, entre la 33^e et la 38^e heure. Ces stades sont représentés par les figures 93 et 98 de l'atlas de MATHIAS-DUVAL, auquel, fort heureusement, KÆSTNER nous renvoie. A ce moment, l'embryon possède de 14 à 17 segments primordiaux, les vésicules optiques primaires existent, ainsi que les vésicules auditives. Jusqu'ici rectiligne, l'embryon va commencer à s'incurver: c'est la phase qui précède immédiatement celle du retournement latéral sur le flanc gauche. S'il survient une pression agissant de haut en bas sur la tête, dit KÆSTNER, celle-ci s'infléchit néanmoins; mais au lieu de décrire une courbe à grand rayon, elle se plie, faisant un coude brusque, puis elle progresse parallèlement à elle-même d'avant en arrière: cheminant ainsi, elle parvient au contact des aortes primitives, s'insinue entre elles, glisse sous le cœur, et vient enfin faire saillie derrière le bord postérieur de cet organe. Après quoi, libre d'obstacle en dessous, la tête change de direction et marche de haut en bas. Durant ce trajet, la tête rencontre l'intestin céphalique: au lieu de l'entraîner dans son mouvement, la tête le retourne et s'en coiffe. Le mouvement intéresse la tête toute entière, l'enveloppe ectodermique y compris. Lorsque tout est terminé, l'omphalocéphalie est constituée: la portion céphalique de l'embryon a fait hernie dans le tube digestif et s'est placée en arrière du cœur. Quant à l'agent déterminant, ce serait un choc de l'embryon contre la coquille de l'œuf. Expérimentalement, des interruptions de l'incubation provoqueraient un mouvement de va et vient du jaune suffisant pour amener un tel contact.

„Ich möchte immer wieder darauf hinweisen, daß ich keine Hypothesen bringe“, affirme KÆSTNER. On pourrait donc croire qu'il a suivi les phases successives du processus; qu'il a vu et qu'il représente la tête de plus en plus engagée dans son parcours anormal: nous sommes très loin de compte; KÆSTNER a eu à sa disposition un matériel très comparable au mien; il a observé les mêmes faits — plus un. Ce fait nouveau lui paraît suffisant pour imaginer tout le reste, sans qu'il soit évident que ce fait nouveau ait le sens que lui attribue KÆSTNER au moyen d'une simple affirmation. Ce fait nouveau, le voici: les lames épithéliales que j'avais décrites dans l'enveloppe endodermique de l'encéphale omphalocéphalien seraient en continuité avec l'ectoderme dorsal; ces lames représenteraient alors l'enveloppe cutanée de la tête, séparant le tissu nerveux de l'épithélium endodermique. Ces lames épithéliales, il est vrai, sont également, comme je l'avais dit, en continuité avec l'endoderme: KÆSTNER ne le conteste pas; mais au lieu de se demander si cette continuité endodermique n'aurait pas une origine primitive, il

affirme simplement qu'elle résulte d'une soudure secondaire. En effet, la tête s'engage dans l'intestin céphalique; mais celui-ci n'est pas indéfiniment extensible et un moment vient où l'épithélium intestinal se déchire: c'est alors que, sous l'effort de la pression, l'ectoderme se soude à l'endoderme. Les déchirures ne suffiraient pas, néanmoins, pour permettre au cerveau antérieur de poursuivre son accroissement; il est comprimé et, sous l'influence de cette compression, il cesse de croître: il présenterait même des traces de désintégration. Par suite, les vésicules oculaires primitives persistent toujours à un stade peu avancé. De même, on remarquerait, du côté des vaisseaux, des signes évidents de compression. Tout cela est évidemment fort simple.

Que signifient alors les embryons que j'avais considérés comme représentant les stades jeunes de l'omphalocéphalie? KÆSTNER assure, toujours sur le même ton dogmatique, que ce sont des embryons blessés, chez lesquels les aortes primitives ont été rompues par la traction de la tête s'engageant entre elles. Cela ne saurait être mis en doute, puisque KÆSTNER l'affirme. KÆSTNER se donne, en outre, beaucoup de peine pour expliquer que le cœur ne joue aucun rôle dans la genèse de l'omphalocéphalie, ignorant que, il y a sept ans, j'ai moi-même exprimé cette opinion, revenant ainsi spontanément sur mon opinion première. J'en ai indiqué au début les raisons.

III.

En dépit des affirmations de KÆSTNER, le mécanisme dont je viens de résumer fidèlement l'exposé, n'est qu'une hypothèse. Hypothèse ingénieuse, sans doute, mais pure hypothèse cependant, et qui ne cadre pas avec l'ensemble des faits embryologiques tant normaux qu'anormaux.

Tout d'abord, on ne s'explique nullement comment une action compressive est capable de provoquer un retournement aussi excessif de la tête. A la phase considérée par KÆSTNER comme celle où se produit l'omphalocéphale, la courbure du système nerveux est à peine indiquée; s'il survient à ce moment une pression de haut en bas sur la tête, cette dernière sera appliquée contre le blastoderme sous-jacent: prise entre deux forces opposées, elle ne pourra s'infléchir en aucune façon, . . . à moins qu'elle n'obéisse à quelque nécessité mystique qui l'oblige, malgré tout, à s'incurver. Mais, pas plus que KÆSTNER, je ne crois à des raisons de cet ordre. De plus, si l'action compressive est la coquille, cette action porte sur l'embryon tout entier, au moins sur une grande partie de sa région antérieure, s'opposant à toute incurvation, redressant même, au besoin, une incurvation normale

commencée¹⁾. Il faudrait donc admettre, non pas une pression de haut en bas, mais une pression d'avant en arrière, que la coquille ne saurait produire²⁾. J'admettrais volontiers que les embryons à „cœur double“, étudiés dans mon premier mémoire, sont précisément le résultat d'une compression de haut en bas: ce sont des embryons redressés. Dans tous les cas, nous avons les meilleures raisons pour croire que si l'incurvation normale se trouve entravée, l'obstacle, loin d'avoir pour effet d'accentuer la courbure et d'entraîner la tête dans un mouvement rétrograde parallèlement à elle même, supprimera complètement l'incurvation commencée: l'embryon sera redressé. Cette considération suffirait à elle seule pour infirmer l'hypothèse de KÆSTNER.

Poursuivons, cependant: admettons que par un moyen quelconque la tête de l'embryon puisse se replier sur elle même: même alors, elle sera dans l'impossibilité de suivre le chemin que lui indique KÆSTNER. Pour s'en convaincre, il suffit d'examiner la constitution d'un embryon entre la 33^e et la 38^e heure. Cette constitution nous est donnée par la figure 270 de l'atlas de MATHIAS-DUVAL qui représente une coupe passant par le plan médian d'un embryon correspondant à la figure 93 à laquelle nous renvoie KÆSTNER. La coupe en question ne ressemble que de très loin au schéma dressé par KÆSTNER pour soutenir et rendre vraisemblable son hypothèse. On voit en effet sur la figure:

1^o que l'intestin céphalique remonte très haut, beaucoup plus haut que ne l'indique KÆSTNER;

2^o que l'enveloppe ectodermique descend très bas et recouvre l'origine des aortes.

Eh bien! si le repliement excessif de la tête se produisait, il arriverait ceci: en premier lieu que la plicature intéresserait l'intestin céphalique; en second lieu que la tête viendrait buter contre l'ectoderme qui recouvre les aortes, se trouvant ainsi bien empêchée de passer. Pour que le processus fut, à la rigueur, possible, il faudrait que l'encéphale seul glissât sous son ectoderme d'enveloppe; mais alors,

1) Il est à remarquer, en effet, qu'un embryon muni de 14 à 20 segments ne fait en aucune façon saillie au-dessus du blastoderme; la saillie se fait en bas, aussi bien pendant la formation du tube nerveux que pendant celle des vésicules cérébrales. La surface concave de la coquille ne pourra donc exercer de pression, localisée ou non, à travers la membrane vitelline, toujours tendue, comme on sait. (Cette observation, qui ne paraît pas avoir été publiée jusqu'ici, m'a été communiquée par M. JAN TUR, de Varsovie. J'ai pu, sur ses indications, en vérifier l'exactitude.)

2) A moins que quelque démon mystérieux, dissimulé sous la tête, ne vienne tirer celle-ci par dessous.

c'est un encéphale nu qui s'engagerait dans l'intestin céphalique, — ce qui est contraire à l'hypothèse. Celle-ci consiste à dire, en effet, que la tête se retourne avec son ectoderme: c'est la raison même du travail de KÆSTNER. Or, ou bien l'enveloppe ectodermique accompagne l'encéphale, et celui-ci ne peut passer; ou bien l'enveloppe se dégage de l'encéphale, et nous ne sommes plus dans les conditions de l'hypothèse.

D'ailleurs, de quelque façon que s'effectuât ce retournement secondaire, la tête ne dépasserait jamais le niveau des aortes primitives. En effet, il importe de comparer le volume de la tête à la dimension de l'espace où l'on prétend la faire passer; cet espace est manifestement beaucoup trop étroit: c'est l'histoire du câble à insinuer dans le trou d'une aiguille; les vésicules optiques primitives, s'accrochant aux aortes, suffiraient à elles seules pour empêcher toute progression de la tête; mais cela même ne serait pas nécessaire, car le diamètre de la vésicule cérébrale antérieure est infiniment supérieur à l'écartement qui sépare les deux vaisseaux. Même en accordant à ceux-ci une certaine élasticité, cette élasticité serait encore insuffisante; il faudrait que la distension aille au-delà du diamètre transversal du corps. La comparaison des figures 272 et 286, qui représentent la coupe transversale de la vésicule cérébrale antérieure, avec les figures 274 et 289, qui passent au niveau des aortes primitives, démontre surabondamment cette impossibilité.

Une nouvelle hypothèse reste à faire, il est vrai: c'est que les aortes primitives sont constamment sectionnées par le passage de la tête; mais cette nouvelle hypothèse est contraire à la constitution des omphalocéphales réguliers, chez lesquels les aortes sont en relation avec le cœur.

La comparaison des mêmes figures, ainsi que l'examen des coupes longitudinales, met en évidence une autre difficulté essentielle. KÆSTNER affirme — comme s'il l'avait vu — que la tête s'engage dans l'intestin céphalique; mais il n'explique pas comment la tête peut ainsi pénétrer dans une cavité qui est, au moins, deux fois plus étroite qu'elle. Cette explication serait, cependant tout à fait nécessaire, car, en admettant une distension (impossible d'ailleurs dans ces proportions), la tête serait nécessairement moulée dans le tube digestif retourné, l'endoderme serait accolé à l'ectoderme. Or, ni les figures de KÆSTNER ni les miennes, ne montrent jamais rien de semblable. Et il en serait ainsi, même si la tête se déformait, s'allongeait pour passer dans ce défilé vraiment étroit. Une telle plasticité n'est pas conforme aux faits d'observation, elle ne ressort pas de l'étude des coupes. Serait-ce que

chez les embryons omphalocéphales, il existait au préalable une tête atrophiée? C'est alors qu'il faudrait faire appel à une „mystiche Prädisposition“! Rien de tel, d'ailleurs, ne s'observe; l'encéphale n'est pas resserré dans son enveloppe endodermique; rien ne révèle le tassement mécanique qui résulterait de pareils processus.

Ainsi, la simple observation des faits montre l'impossibilité de l'hypothèse imaginée par KÆSTNER. Cette hypothèse ne se soutient qu'au moyen d'hypothèses nouvelles dont l'in vraisemblance ressort d'elle même.

Que vaut d'ailleurs l'hypothèse initiale qui consiste à dire que les lames épithéliales enfermées dans la poche endodermique sont l'ectoderme de revêtement de l'encéphale? Ces lames sont-elles de nature ectodermique? Admettons-le; mais de ce qu'elles sont ectodermiques, il ne s'en suit en aucune façon que leur situation entre l'encéphale et le cœur résulte d'un entraînement mécanique. Je remarque, en premier lieu, me rapportant aux figures de MATHIAS-DUVAL, que ces lames devraient envelopper l'encéphale d'une façon beaucoup plus complète qu'elles ne le font en réalité; qu'elles devraient, en outre, l'envelopper d'une façon beaucoup plus immédiate. Or, jamais ces lames ne dépassent la partie de l'encéphale qui correspond à l'extrémité antérieure; elles se trouvent constamment à une distance beaucoup plus grande de l'encéphale que la normale, alors que, suivant toute évidence, elle devraient le toucher de très près. — Sur les coupes transversales, cette soi-disant enveloppe ectodermique devrait affecter une forme circulaire, environner l'encéphale de toutes parts, au moins dans la région de la vésicule antérieure; en fait, cette disposition ne se rencontre jamais, pas plus sur les coupes figurées par KÆSTNER que sur celles que j'ai moi-même étudiées et représentées. D'une façon constante, ces lames épithéliales assimilées à l'ectoderme sont extrêmement étroites; fort souvent, elle n'existent pas sur les coupes intéressant l'extrémité de la vésicule antérieure. Dans l'ensemble, ces lames se présentent plutôt comme une bande épithéliale relativement étroite placée du côté dorsal du système nerveux, ne se retournant pas latéralement ni davantage dans le sens ventral. Ce ne sont point là les caractères d'une enveloppe encéphalique normale au stade considéré.

Envisagées au point de leur continuité, ces lames épithéliales — dont je ne nie pas, encore une fois, les relations avec l'ectoderme — sont nettement continues avec l'endoderme; même, leurs relations avec ce dernier feuillet sont beaucoup plus accusées que leurs relations avec

le feuillet externe. KÆSTNER l'a vu et représenté comme moi. Seulement, il explique qu'à la suite du refoulement résultant de la migration, puis de la croissance de l'encéphale (!) l'endoderme a été rompu, que la rupture a déterminé une soudure de l'endoderme avec l'ectoderme. L'hypothèse, car c'en est bien une, n'est guère soutenue par les faits. Suivant toute évidence, la distension de l'encéphale dans l'enveloppe endodermique serait nécessairement précédée d'un tassement des parties; or, ce tassement ne ressort pas à l'examen des faits; bien au contraire, la lumière des cavités dont les parois épithéliales sont en continuité avec l'endoderme est largement ouverte; ces parois sont souvent à une assez grande distance de l'encéphale; elles ne sont pas davantage accolées par refoulement contre l'endoderme. Les signes de compression précédant la rupture font donc totalement défaut. — Pour ce qui est d'une soudure secondaire, on n'en voit pas davantage les signes. KÆSTNER n'ignore pas, je pense, qu'une soudure de cet ordre, d'origine traumatique, ne s'effectue pas simplement, par simple contact. Une irritation préalable est nécessaire; cette irritation s'observe, d'ailleurs, chez l'embryon, comme je l'ai montré (4); elle a pour conséquence, en outre de la soudure des parties en contact, la formation d'un bouchon mésodermique nettement cicatriciel. Ces processus devraient laisser ici une trace d'autant plus évidente que la soudure serait suivie, d'après KÆSTNER, de la destruction d'une partie de l'ectoderme. En effet, le feuillet de la lame épithéliale devenu continu avec l'endoderme se serait partiellement détruit, tandis que l'autre feuillet, demeuré intact, se substituerait à l'endoderme déchiré pour assurer la continuité de l'enveloppement épithélial autour de l'encéphale.

Il y a plus. Si le processus imaginé par KÆSTNER répondait à la réalité, l'enveloppe endodermique se trouverait accrue d'une surface considérable; sous la poussée de l'encéphale continuant à se développer, l'enveloppe pourrait encore s'étendre. Or, KÆSTNER affirme que la partie antérieure du cerveau, n'ayant plus de place pour s'accroître, cesse de se développer, que cet arrêt de développement a pour signe des processus de désintégration. Cette affirmation renferme plusieurs contradictions:

La première est que, d'une façon manifeste, le cerveau ne remplit pas complètement la cavité endodermique; il reste encore, chez tous les individus, une place très suffisante tant sur les côtés qu'à l'extrémité du cul-de-sac. Le mésoderme, en effet, n'est nullement tassé, les vaisseaux ne sont pas comprimés, leur lumière étant largement perméable.

La seconde est que si, comme le veut KÆSTNER, la poussée due

à la croissance de l'encéphale a pu rompre l'endoderme, elle doit, une fois la rupture opérée, élargir l'orifice ainsi formé, entraînant l'encéphale au travers de l'endoderme, sans laisser à une soudure ectodermo-endodermique le temps de s'établir.

La troisième est que si la croissance de la vésicule cérébrale antérieure est arrêtée par le soi-disant obstacle, la croissance de la vésicule moyenne continue cependant (je parle d'après KÆSTNER lui-même); cette vésicule moyenne pousse donc devant elle la vésicule antérieure déterminant ainsi des dégâts — que l'on n'observe pas.

Enfin, KÆSTNER paraît croire qu'une compression est capable d'arrêter la croissance des tissus. Des faits positifs mettent en lumière le phénomène contraire: j'ai décrit (5) des embryons comprimés par l'amnios, chez lesquels l'encéphale continue de croître malgré l'effort de la compression; cet encéphale se plisse en divers sens, d'une façon tout à fait désordonnée, pour s'accommoder à l'étroit espace qui l'enserrait. Et tandis que s'effectue ce tassement du tissu nerveux, il ne se produit nulle rupture, ni tendance à la rupture, du côté de la paroi amniotique.

Ainsi, la compression affirmée par KÆSTNER est encore une pure hypothèse: elle ne correspond pas à la réalité des faits lorsque on examine l'encéphale et son enveloppe; elle n'y correspond pas davantage lorsqu'on examine le mésoderme ou les vaisseaux. Relativement à ces derniers, KÆSTNER affirme qu'ils sont comprimés; ils le sont bien peu, sans doute, puisqu'ils restent encore largement perméables, alors que, suivant l'hypothèse de KÆSTNER, ils devraient être parfaitement aplatis. Au surplus, je ne nie pas que l'on observe dans l'omphalocéphalie des phénomènes de compression: ces phénomènes sont dans tous les cas bien légers, ils n'ont pas pour origine le mécanisme invoqué par KÆSTNER. L'étude des coupes d'omphalocéphales donnent l'impression d'un accroissement corrélatif de l'endoderme et du cerveau, tel que ni l'un ni l'autre des tissus n'est gêné par le voisin.

IV.

Telles sont les principales difficultés auxquelles se heurte l'hypothèse de KÆSTNER. Cette hypothèse repose sur un seul fait d'observation qui ne comporte pas avec lui d'interprétation nécessaire. Or, toute interprétation ne vaut que dans la mesure où l'ensemble des dispositions s'harmonise logiquement avec elle. Ce n'est pas ici le cas. Je viens de montrer à quel point il faut travestir les dispositions des omphalocéphales, pour rendre vraisemblable l'interprétation. KÆSTNER a suivi la marche inverse: ce ne sont pas les faits qui ont modifié l'interprétation, c'est l'interprétation qui a déformé les faits.

Mais ce n'était pas encore suffisant. Pour renforcer l'hypothèse, il restait à expliquer comment les embryons que j'ai décrits comme représentant un stade jeune de l'omphalocéphalie n'étaient pas un stade jeune. KÆSTNER a bien compris, en effet, que s'il existe des embryons omphalocéphales avant la 33^e heure, son hypothèse ne présente plus le degré de certitude qu'il se plaît à lui accorder. La suppression de ce stade jeune s'imposait donc absolument. KÆSTNER saute sur les difficultés: ces embryons jeunes ne sont pas des embryons jeunes, ce sont des embryons blessés, dont les aortes ont été coupées par le passage de la tête. Certes, si l'hypothèse de KÆSTNER a quelque réalité, l'accident doit arriver, — mais non pas exceptionnellement: il doit arriver constamment; et l'on s'étonne que tous les embryons ne soient pas blessés au même degré. Mais ce qu'il y a de tout à fait curieux en cette affaire, c'est la conséquence de la rupture des vaisseaux: il y a, naturellement, hémorrhagie; à l'hémorrhagie fait suite l'hydropisie de l'embryon. Ici, je ne comprends plus. En effet, l'hydropisie embryonnaire se traduit par une dilatation très marquée des vaisseaux et du cœur. Parfois, les parois cardiaques sont hypertrophiées, comme résultat d'un travail supérieur à la normale, la circulation des embryons hydropiques étant une circulation difficile dans des vaisseaux surabondamment remplis. Les coupes figurées par KÆSTNER répondent, d'ailleurs, très exactement à ces différents faits. Cela posé, est-il admissible qu'après rupture des aortes, après hémorrhagie abondante, le réseau vasculaire ouvert renferme encore du liquide en surabondance? est-il admissible que les vaisseaux et le cœur se dilatent? Voilà qui serait tout à fait mystérieux (mystische Prädisposition?)! Enfin, je suppose que cette abondante hémorrhagie laisserait après elle des traces évidentes et constantes; pour ma part, je suis bien certain de n'en avoir pas observé chez mes jeunes embryons omphalocéphales; KÆSTNER se contente d'affirmations, ce qui est évidemment plus facile.

J'ai écrit, dans mon mémoire, que le cœur des omphalocéphales n'était pas toujours en relations avec le système artériel: j'ai constaté le fait sans l'interpréter; KÆSTNER émet l'hypothèse d'une rupture secondaire: je viens de montrer que l'interprétation est inadmissible. Cette absence de relation peut avoir bien d'autres sens, je l'indiquerai tout à l'heure. Il importe, auparavant, d'épuiser tout le système échafaudé par KÆSTNER. Celui-ci se divertit agréablement(!) de ce que ces embryons à circulation imparfaite continueraient, d'après moi, à se développer, puisqu'ils représentent un stade jeune. Nous nous expliquerons dans un instant. Ce qui est bien plus extraordinaire, c'est que, après une hémorrhagie violente qui doit vider complètement les

vaisseaux, le développement ne s'arrête pas immédiatement et que l'embryon ne tombe pas en dégénérescence complète; KÆSTNER affirme qu'ils continuent à se développer pendant un certain temps!

Autre point. Ces embryons, quoique blessés, devraient posséder les lames épithéliales assimilées par KÆSTNER à l'ectoderme d'enveloppe de l'encéphale. Pour ma part, je n'ai jamais rien vu qui rappelle ces formations. Si l'on en croit KÆSTNER, elles existeraient cependant, — mais elles seraient très difficiles à voir! En fait, je n'ai pas pu les discerner sur les figures données par KÆSTNER, pas plus que sur mes préparations personnelles. Cette difficulté d'observation d'un détail de pareille importance est vraiment tout à fait fâcheuse.

Enfin, chez ces mêmes embryons, chez quelques-uns tout au moins, j'ai décrit des différenciations nerveuses fragmentaires, nettement en relation avec le feuillet ectodermique et situées en avant du point où l'encéphale change de direction pour plonger vers l'endoderme. Ces productions représentent, à mon sens, la différenciation normale de la partie antérieure du système nerveux; je les ai rapprochées de la partie normale du segment caudal qui coëxiste parfois, dans l'ourentérie, avec le segment anormal. Ces productions ne cadrant pas précisément avec l'hypothèse de KÆSTNER, celui-ci, sans y insister beaucoup, paraît cependant les mettre en doute; il semble dire que ce sont de simples débris de l'encéphale plus ou moins disloqué par son passage à travers les aortes. Cette timide assertion est vraiment une explication trop facile; elle est, d'ailleurs, totalement inexacte, vu que ces productions, attendant à l'ectoderme, n'ont aucunement l'apparence de débris, qu'elles co-existent avec un encéphale intra-endodermique dont les parois sont intactes.

Ce n'est pas encore tout. Quelques points restent à fixer, pour transformer ces embryons jeunes en embryons blessés, suivant l'hypothèse de KÆSTNER. Je constate d'abord que le nombre des segments primordiaux de ces embryons est de 7 à 8, tandis que le stade auquel l'omphalocéphalie se produirait par compression est notablement plus avancé: 14 à 17 segments.

Je constate, en second lieu, que l'encéphale de ces embryons (et d'ailleurs leur système nerveux tout entier) est moins développé que celui des individus à 14 ou 17 segments. Cependant, la rupture des aortes ayant donné libre passage à l'encéphale, il n'est pas à croire que celui-ci ait subi une réduction secondaire limitant le refoulement endodermique. Cette réduction secondaire n'est pas, d'ailleurs, admise par KÆSTNER, puisqu'il affirme que ces embryons blessés continuent

à se développer. Or, chez certains de mes sujets, le refoulement endodermique commence à peine à se manifester.

Voilà donc deux constatations positives qui ne sont nullement en accord avec l'hypothèse de KÆSTNER, puisqu'elles indiquent que ces embryons sont plus jeunes que les autres et à un stade où le mécanisme invoqué ne saurait en aucune façon se produire. Sur ces deux constatations, KÆSTNER garde un silence prudent.

Il y aurait, peut-être, une explication à envisager, si l'on veut examiner la question sur toutes ses faces. Je n'ai jamais douté que certains individus monstrueux ne fussent en même temps des embryons malades. Quel que le soit le type tératologique auquel on ait à faire, on rencontre des individus sains et des individus malades. C'est un fait que j'ai souvent constaté et dont je me suis efforcé de faire ressortir toute la portée en diverses publications. J'admets donc qu'un certain nombre de mes embryons (du 1^{er} stade et des autres) fussent en mauvais état de santé. La maladie a eu pour effet immédiat de ralentir le développement, de fixer, dans une certaine mesure, un stade précoce du développement. C'est à cela que l'on doit de pouvoir recueillir des embryons d'un stade jeune dans des œufs ouverts le 2^e jour de l'incubation ou même plus tard. Parmi les causes de maladie — et plus particulièrement d'hydropisie — il faut, sans aucun doute, placer les anomalies vasculaires, telles que le défaut de relations entre le cœur et les vaisseaux artériels. L'hypothèse d'une anomalie primitive est plus en accord avec l'ensemble des faits que celle d'une rupture secondaire; elle est en accord, en particulier, avec ce fait que le réseau sanguin est fermé, qu'il est rempli de sang. Dans ces conditions, le cœur doit fournir un travail excessif, il s'hypertrophie, en même temps que les vaisseaux se dilatent. Si le cœur travaillait à vide, après écoulement complet du sang consécutif à une hémorrhagie, il n'y aurait ni hypertrophie, ni dilatation.

L'hypothèse de rupture traumatique est, d'ailleurs, en contradiction avec l'état général du développement qui est bien celui d'un stade jeune par l'ensemble de ses dispositions. La rupture des aortes n'empêcherait nullement la tête de poursuivre sa migration jusqu'au bout — au contraire! — et l'on devrait trouver chez tous les individus une hernie céphalique intra-endodermique aussi bien marquée que chez les individus dont les aortes sont intactes. Or, cela n'est pas, à beaucoup près: j'ai vu et j'ai représenté, je le répète, des embryons dont l'encéphale faisait à peine hernie sous le plan de l'endoderme, sans que cet encéphale fut le moins du monde engagé entre le cœur et l'ectoderme dorsal; cet encéphale était simplement peu développé.

V.

Les explications fournies par KÆSTNER à l'appui de son hypothèse purement mécanique sont donc notoirement insuffisantes. Il a négligé ou déformé toutes les dispositions incompatibles avec ses déductions; il a laissé dans l'ombre divers faits d'ordre général. Il y aurait, d'ailleurs, beaucoup à dire encore; à montrer comment telle ou telle disposition particulière ne s'interprète pas nécessairement dans le sens mécanique. Entrer dans les détails nous entraînerait trop loin, sans apporter de nouveaux éclaircissements. Il est évident que KÆSTNER ne conçoit pas de possibilité en dehors des phénomènes dits normaux — et considérés chez les vertébrés; il ne conçoit pas qu'une variation évolutive quelconque soit autre chose que le résultat d'une action mécanique. Pour lui, c'est se perdre dans le rêve que d'admettre des variations purement adaptatives, des bourgeonnements en divers sens, des différenciations anormales — et tous autres processus différents des processus normaux étudiés chez le vertébré: tout cela, . . . mystische Prädisposition! KÆSTNER doit évidemment tenir pour pur roman les processus si singuliers que l'on observe chez divers invertébrés; le bourgeonnement du *Doliolum*, par exemple, lui donne, sans aucun doute, l'impression que les auteurs admettent la plus mystique des prédispositions.

Cependant, il n'est pas nécessaire de sortir des vertébrés pour observer des processus différents des processus normaux dont l'explication mécanique ne me paraît pas plus facile à fournir que celle du bourgeonnement des *Doliolum*. Je serais particulièrement heureux de connaître l'explication mécanique de l'ourentérie, cette monstruosité si comparable à l'omphalocéphalie, caractérisée par une prolifération indubitable du segment caudal coëxistant, dans certains cas, avec un segment normal réduit. KÆSTNER lui-même, d'ailleurs, a vu des phénomènes de cet ordre: après avoir affirmé, (avec une telle assurance que l'on est déçu de ne point trouver une éclatante démonstration) la formation de l'omphalocéphalie aux dépens d'un embryon normal, il avoue que ces embryons „normaux“ présentent des anomalies du système nerveux médullaire, telles que proliférations, division du canal épendymaire. Les omphalocéphales ne sont donc peut-être pas aussi normaux que KÆSTNER l'affirme! Ces anomalies médullaires, au sujet desquelles il n'y a aucune contestation, marquent, il me semble, un état réactionnel des tissus vis à vis des incidences externes (il n'est pas question, on le voit, de prédisposition . . .); il n'est pas alors très surprenant que ces anomalies médullaires soient accompagnées d'une anomalie céphalique de même origine.

Voici maintenant un fait nouveau. PAUL BAR vient de publier un cas très remarquable (6): sur un même blastoderme existent quatre embryons disposés en rayonnant autour du centre; tous les quatre sont omphalocéphales. D'après l'hypothèse de KÆSTNER, nous devons admettre qu'une action compressive est intervenue sur les quatre embryons, touchant en même temps, de la même façon, la même région. Incriminerons-nous la coquille? Mais, la forme même de sa courbure s'oppose à ce qu'elle entre en contact avec chacun des embryons; faut-il alors admettre des contacts successifs? Voilà bien des hypothèses! D'ailleurs, est-ce vraiment dans l'ordre des actions mécaniques d'intervenir avec cette précision et cette régularité? Il faut trouver autre chose, c'est l'évidence même.

VI.

Pour terminer cette longue discussion, j'indiquerai le seul moyen qui soit de la conclure dans le sens de KÆSTNER. Une chose frappe: on ne rencontre jamais la série des phases correspondant à l'hypothèse mécanique, phases qui devraient aller depuis l'incurvation initiale de la tête jusqu'à sa situation définitive. J'imagine, cependant, que la migration céphalique ne s'accomplit pas en quelques minutes. Cette migration est entourée d'un assez grand nombre de difficultés — la plupart insurmontables — pour qu'elle s'effectue avec la plus grande lenteur et en plusieurs temps. On devrait rencontrer des embryons dont la tête est à arrêtée immédiatement en avant des aortes; on devrait trouver tous les intermédiaires dans l'engagement de la tête entre les vaisseaux, car enfin, en admettant l'impossible, le frottement doit être assez fort pour ralentir sérieusement la progression. Pour vaincre la série d'obstacles accumulés, quelques heures ne suffisent pas; plusieurs jours semblent nécessaires. Comment se fait-il que tous les omphalocéphales observés se trouvent tous au même point, quant au degré d'engagement de la tête qui est toujours complètement située en arrière du cœur? Voilà bien ce qu'il faudrait mettre en pleine évidence, et qui seul permettrait de dire, „daß ich keine Hypothesen bringe“!

A défaut de ces preuves irréfutables, il sera plus prudent de s'abstenir de toute affirmation absolue; la modestie et le doute doivent être les qualités dominantes de tout Biologiste. Il est toujours sage de supposer qu'un fait isolé, même un groupe de faits, est susceptible de plusieurs interprétations. Il est bon de se souvenir que les questions à résoudre sont généralement complexes; qu'il faut accumuler des faits, beaucoup de faits, pour pouvoir espérer les éclairer un peu. Il est certainement indispensable de faire des hypothèses, mais il faut se

rendre compte qu'une hypothèse n'est pas la réalité: elle n'est qu'un moyen d'aboutir à cette réalité. Une hypothèse devient dangereuse si son auteur s'imagine qu'elle est une vérité incontestable.

Pour ce qui est de l'omphalocéphalie, je n'ai jamais cessé de croire qu'elle renfermait nombre de points obscurs. Il est à craindre que loin de les éclairer, KÆSTNER ne les ait obscurci davantage. Les faits actuellement connus n'apporteront aucune lumière nouvelle dans le débat, et il me paraît inutile de discuter plus longuement à leur propos. Pour reprendre la question, j'attendrai des faits nouveaux: je tenais seulement à relever l'ingénuité de KÆSTNER qui croit avoir seul la vérité..... Je n'y verrai nul inconvénient si cette vérité dogmatique s'accordait avec la vérité scientifique.

Paris, le 26 mai 1907.

Bibliographie.

- 1) ET. RABAUD, Embryologie des poulets omphalocéphales. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 1898.
- 2) —, Etude embryologique de l'Ourentérie. Ibid., 1900.
- 3) KÆSTNER, a) Ueber Wesen und Entstehung der omphalocephalen Mißbildungen bei Vogelembryonen. Anat. Anz., Bd. 29, 1906, No. 3/4. — b) Studien an omphalocephalen Vogelembryonen. Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1906.
- 4) ET. RABAUD, L'amnios et les productions congénitales. Arch. génér. de Méd., 1905.
- 5) —, Recherches embryologiques sur les cyclocéphaliens. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 1901/02.
- 6) PAUL BAR, Remarques sur quelques cas de gémellité. Société d'Obstétr. de Paris, 1907.

Nachdruck verboten.

A Neuroglia Syncytium in Batrachus (Opsanus tau).

By ROBERT J. TERRY.

From the Department of Comparative Anatomy, Harvard Medical School.

With 2 Figures.

HARDESTY¹⁾ has recently shown that the neuroglia of the pig is a syncytium. He has traced its development from an origin in separate cells through stages in which cell boundaries are lost and secondary fusions occur resulting in a common mass of nucleated protoplasm which is molded about the later-appearing nerve elements. HARDESTY'S

1) HARDESTY, IRVING, On the development and nature of the neuroglia. Amer. Journ. Anat., Vol. 3, 1904, July 1.

observations are in harmony with the earlier studies of His¹⁾ on the myelospongium of the human embryo.

I have found a neuroglia syncytium in the brain of the teleost *Batrachus*, in which the conditions for its study are unusually favorable. A broad zone of the brain wall next to the third ventricle contains so few nerve cells and processes that it affords an unobstructed view of the neuroglia.

Figures 1 and 2 have been made from camera drawings of sections (6μ) of an adult brain which had been hardened in MÜLLER's fluid. Nucleated columns or axes of protoplasm extend outward in radial manner from the ventricle. In the ependymal region the columns

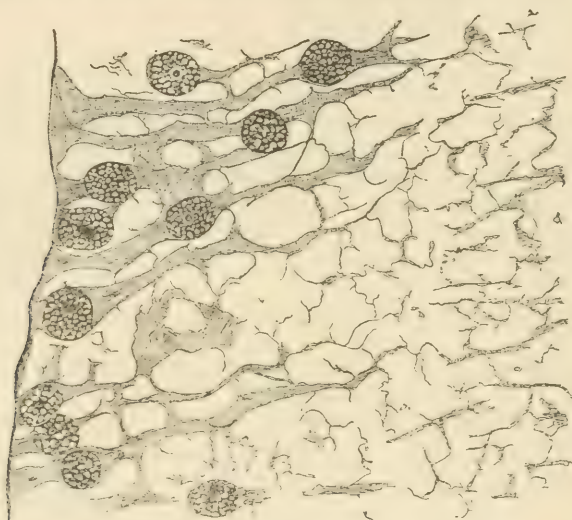


Fig. 1. Neuroglia Syncytium of *Batrachus tau*. Lateral wall of the third ventricle. $\times 844$.

are expanded and confluent, and are continuous with the internal limiting membrane. Neighboring columns are united at various levels by broader or narrower protoplasmic bridges, as His has shown in his Fig. 2, and by many exceedingly fine filaments. The latter extend from the columns everywhere and join in delicate nets. These slender filaments, which play so important a part in completing the reticulated syncytium, usually escape observation in sections treated by the silver

1) HIS, WILHELM, Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes und der Nervenwurzeln. Abhandl. math.-phys. Klasse der Königl. Sächsischen Ges. d. Wissensch., Bd. 13, No. 6, Leipzig 1886.

method. HARDESTY attributes the oversight to the incomplete precipitation of the silver salt. KOLSTER¹⁾ has, however, seen these fine extensions as well as the larger ones in GOLGI preparations of the spinal cord of the salmon. As the radial axes are followed out toward the region of nerve cells and fibers, they branch and become attenuated. Large branches running side by side and others, smaller and irregularly disposed, join with the fine filaments in a wide meshed network in which the radial columns are finally lost. This open network can be followed over into the region of nerve cells where it is continuous with the neuroglia mass surrounding them. The continuity of the neuroglia mass is easily observed even here, since the nervous elements are separated by evident intervals.

Whereas the arrangement of the neuroglia is like that shown by GIERKE²⁾ in Tafel XXI, Fig. 10 of his work, the structure of the columns is different. In this instance the columns are composed of a fibrillated protoplasm; not of closely applied fibers. Large leaf-like masses of protoplasm lying between and connected with the radial axes contain a few irregular fibrils. There is no cell membrane nor differentiated exoplasm in any of the protoplasmic structures.

The nuclei of the neuroglia columns are located for the most



Fig. 2. Neuroglia Syncytium of *Batrachus tau*. Lateral wall of the third ventricle. \times 844.

1) KOLSTER, RUD., Studien über das zentrale Nervensystem. I. Ueber das Rückenmark einiger Teleostier. Berlin, A. Hirschwald, 1898.

2) GIERKE, HANS, Die Stützsubstanz des Zentralnervensystems. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 25, 1885.

part near the internal limiting membrane; many of them are, however, far out and others are in intermediate positions. Some nuclei are outside the columns; surrounded by a little protoplasm, they are scattered about the network. The nuclei shown in the figures are represented in a conventional way in regard to their structure. They are large, round or oval, but not of the typical vesicular kind which HARDESTY found in pig embryos. They stain deeply, contain one or more masses of chromatin and present a nuclear membrane. The amount of protoplasm around the nucleus varies from a thin even layer to a wide irregular mass.

The neuroglia of the brain of *Batrachus* appears, therefore, to be a syncytium comparable in form and structure with that of human and pig embryos.

Boston, April 10th, 1907.

Nachdruck verboten.

Eine neue Methode zur Herstellung von Celloidinserien.

Von Dr. med. W. RUBASCHKIN,

Privatdoz. d. Kais. mil.-med. Akademie zu St. Petersburg.

(Aus d. histol. Labor. d. Kais. Mil.-med. Akademie zu St. Petersburg.)

Ein großer Nachteil der Celloidineinbettung besteht in der Schwierigkeit der Herstellung von Schnittserien. Diese Schwierigkeiten und das Fehlen einer einfachen und sicheren Methode zum Aufkleben der Schnitte am Objektträger sind die Ursache dessen, daß die Celloidineinbettung, trotz ihrer großen Vorzüge in anderen Richtungen, in der embryologischen Technik ganz im Hintergrunde bleibt.

Es wurde mehrmals versucht, diesem Uebel vorzubeugen, indem man verschiedene Methoden zum Aufkleben der Celloidinschnitte angab; keine einzige darunter hatte aber großen Erfolg zu verzeichnen. (Eine ausführliche Beschreibung bis zum Jahre 1903 angegebener Methoden s. in Encyklop. d. Mikr. Techn. von EHRLICH u. a.) Die einfachste und sicherste Methode ist die von OLT¹⁾, welche im Aufkleben der Celloidinschnitte mit Gelatine besteht.

Das von mir empfohlene Verfahren besteht in folgendem. Zum Aufkleben der Schnitte dient Eiweiß-Glyzerin im Verhältnis 2:1. Ein kleiner Tropfen davon wird auf einem vollkommen reinen Objektglase mit dem Finger verrieben, so daß die Eiweißschicht ganz dünn und dem bloßen Auge kaum bemerkbar wird.

Das in Celloidin eingebettete Objekt wird mit dem Mikrotommesser in Schnitte zerlegt, wobei man die Klinge mit 50—60° Alkohol benetzt.

1) OLT, Das Aufkleben mikr. Schnitte. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. 1906, XXIII.

Die angefertigten Schnitte werden vom Messer mit Hilfe eines Spatels auf den Objektträger übertragen und in bestimmter Weise geordnet.

Bei Anfertigung einer Serie werden die Schnitte am besten schon auf der Messerklinge geordnet, indem man einen jeden Schnitt mit der Nadel oder Pinsel der Reihe nach am Rücken des Messers zu dessen Griff heranschiebt. Wenn eine genügende Anzahl der Schnitte auf dem Messer versammelt ist, überträgt man sie auf das Objektglas.

Es ist zu beachten, daß man nicht zu viel Alkohol mit den Schnitten auf das Glas übertragen darf; deshalb ist es ratsam, den Spatel mit dem darauf liegenden Schnitt an einem Stückchen von Filtrierpapier jedesmal etwas abzutrocknen und den Schnitt erst dann auf das Glas heruntergleiten zu lassen. Es ist streng aufzupassen, daß die Schnitte vollständig glatt liegen; man erreicht dies, indem man sie mit einer Nadel am Rande festhält und sie mit einem Pinsel glattstreicht und sanft andrückt, bis alle Falten verschwinden; besonders fest müssen die Ränder der Schnitte anliegen. Meistens wird bei dem Glätten der Schnitte auch Alkoholüberschuß zugleich entfernt, so daß am Ende der Prozedur die Schnitte sich nicht mehr verschieben. Das Glätten der Schnitte ist von großer Wichtigkeit, da die letzteren sonst an der Stelle der Falten am Glase nicht haften bleiben und sich hier leicht ablösen, besonders wenn das Celloidin nachträglich gelöst wird, und da ferner bei der weiteren Bearbeitung die Fältchen sich überhaupt nicht mehr fortschaffen lassen.

Auf dem Objektträger darf nur eine so geringe Quantität von Spiritus bleiben, daß die Schnitte nur eben leicht befeuchtet erscheinen, nicht aber sich auf dem Glase frei verschieben lassen.

Auf die so vorbereiteten Schnitte wird nun eine Mischung von Nelken- und Anilinöl (*Anilinum purum*) zu gleichen Teilen gegossen. Diese Mischung von beiden Ölen bleibt auf den Schnitten so lange liegen, daß die letzteren vollständig klar und durchsichtig werden. Man muß den Augenblick abwarten, bis man nirgends mehr einen undurchsichtigen Punkt erblickt. Wenn kein Alkoholüberschuß vorhanden war, hellen sich die Schnitte meist in 3—5 Min. auf; es schadet aber nicht, wenn das Öl auch länger liegen bleibt. Wenn die Schnitte sich aufgehellt haben, wird das Öl abgegossen und das Objektglas mit den schon angeklebten Schnitten in 90° Spiritus eingetaucht (in 3 Portionen) und dadurch wird das Öl entfernt; nachher wird das Objektglas in 70° Spiritus übertragen, wo es dann auch bewahrt werden kann.

Die auf die beschriebene Weise angeklebten Schnitte können dann weiter bearbeitet werden. Sie lösen sich im Wasser nicht ab, übertragen die Bearbeitung mit Jod, mit angesäuertem Spiritus u. s. w. Das Aufkleben der Schnitte beeinträchtigt die Färbung nicht.

Wenn die Entfernung des Celloidins wünschenswert erscheint, so bringt man auf 5 Min. die Objekte aus dem 70° Spir. in 96° oder in Alkoh. abs. und nachher in eine Mischung von Alkohol und Aether (ää): darauf werden die Objekte wieder in 96° und 70° Spiritus gebracht und dann der weiteren erwünschten Bearbeitung unterworfen.

LAMARCK-Denkmal.

Die Professoren des Muséum national d'Histoire naturelle in Paris haben einen Aufruf zur Errichtung eines Denkmals für LAMARCK erlassen. Das Unternehmen steht unter dem Patronat des Präsidenten der Französischen Republik, S. M. des Königs von Portugal und S. II. des Fürsten von Monaco. Beiträge nimmt entgegen Professor JOUBIN, 55, rue Buffon, Paris.

Das Komitee hat beschlossen, allen, die mindestens 20 fr. geben, einen heliogravierten Abdruck (gr. 4^o) des einzigen, noch nicht bekannt gegebenen Originalgemäldes von LAMARCK (gemalt von THÉVENIN 1801) zu gewähren.

Jedem, der mindestens 200 fr. beiträgt, wird auf Wunsch ein Gipsabguß der Büste LAMARCKS bewilligt, hergestellt von dem Bildhauer FAGEL, der das Denkmal entworfen hat und ausführt.

Pisa. Come seguito alle notizie a p. 592, Bd. 30, la „Società per il Progresso delle Scienze“ si è divisa nelle XIV Sezioni seguenti:

I. Matematica, Astronomia, Geodesia; II. Fisica, Fisica terrestre, Meteorologia; III. Meccanica ed Ingegneria, Elettrotecnica; IV. Chimica ed applicazioni; V. Agronomia; VI. Geografia; VII. Mineralogia, Geologia e Paleontologia; VIII. Botanica; IX. Zoologia ed Anatomia comparata; X. Antropologia, Etnografia, Paletnografia; XI. Anatomia, Istologia; XII. Fisiologia; XIII. Patologia, Igiene, Batteriologia; XIV. Statistica e Scienze economiche.

Il Comiglio ordinatore è definitivamente costituito nel modo seguente: P. BLASERNA, Presidente dell'accademia dei Lincei, Presidente onorario, E. ARTINI, A. BIGNAMI, Senatore L. BODIO, P. CARDANI, G. CELORIA, G. FANO, P. FOÀ, C. GOLGI, E. JONA, A. ISSEL, L. LUZZATTI, E. MARCHIAFAVA, E. MILLOSEVICH, FR. SAV. MONTICELLI, M. PANTALEONI, E. PATERNÒ, L. PESCI, L. PIGORINI, R. PIROTTA, G. ROMITI, A. SELLA, B. STRINGHER, V. VOLTERRA.

ROMITI.

Personalialia.

Königsberg i. Pr. Dr. J. HOFBAUER, M. A. G., hat sich hier für Geburtshilfe und Gynäkologie habilitiert.

Berichtigung.

In dem Artikel von LECCO, Bd. 30, p. 526, Zeile 4 von oben soll es statt Collum chirurgicum Collum anatomicum heißen.

Abgeschlossen am 24. Juni 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band.

✻ 16. Juli 1907. ✻

No. 2 und 3.

INHALT. Aufsätze. **Hugo Fuchs**, Ueber das Hyobranchialskelett von *Emys lutaria* und seine Entwicklung. Mit 5 Abbildungen. p. 33—39. — **H. E. Jordan**, On the Relation between Nucleolus and Chromosomes in the Maturing Oöcyte of *Asterias Forbesii*. p. 39—46. — **Fr. J. Rainer**, Ueber das Vorkommen von subepicardialen Lymphdrüsen beim Menschen. Mit 2 Abbildungen. p. 46—49. — **Julius Tandler**, Ueber einen menschlichen Embryo vom 38. Tage. Mit 2 Abbildungen. p. 49—56. — **R. du Bois-Reymond**, Bemerkung über die Innervation des Retractor bulbi. p. 56. — **Gertrud Bien**, Ueber accessorische Thymuslappen im Trigonum caroticum bei einem Embryo von 17 mm größter Länge. Mit 3 Abbildungen. p. 57—61. — **R. G. Linton**, A Contribution to the Histology of the so-called COWPER's Gland of the Hedgehog (*Erinaceus europaeus*). With 5 Figures. p. 61—70. — **A. Celestino da Costa**, Sur la signification des „corps sidérophiles“ de GUIEYSSÉ chez les cellules cortico-surrénales. Avec 3 figures. p. 70—79.

Bücheranzeigen. M. SIMMONDS, p. 80.

Anatomische Gesellschaft, p. 80. — **Personalia**, p. 80. — **Literatur**, p. 1—16.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber das Hyobranchialskelett von *Emys lutaria* und seine Entwicklung.

Von Dr. **HUGO FUCHS**, Privatdozent für Anatomie und I. Assistent am anatomischen Institut zu Straßburg i. Els.

(Aus dem anatomischen Institut zu Straßburg i. Els.)

Mit 5 Abbildungen.

Das Hyobranchialskelett der Schildkröten kann nach der eine größere Formenreihe umfassenden Beschreibung **SIEBENROCKS**¹⁾ für den

1) **FR. SIEBENROCK**, Ueber den Bau und die Entwicklung des Zungenbein-Apparates der Schildkröten. *Annalen des k. k. Naturhistor. Museums zu Wien*, Bd. 13, 1899, Heft 4.

erwachsenen Zustand im allgemeinen als bekannt gelten. Es besteht aus einem Mittelstück („Copula“), gewöhnlich Körper (Corpus) genannt, und drei Paaren diesem seitlich ansitzender Spangen, sogenannter Hörner (Cornua). Das Mittelstück verlängert sich nach vorn in den Processus lingualis; an den Seiten hat es, zur Verbindung mit den Hörnern, in der Regel je drei Fortsätze, als anterior, intermedius und posterior unterschieden. Bei den meisten (allen?) Schildkröten kommt ferner ein Os entoglossum vor, dessen morphologischer Wert noch rätselhaft ist.

Die Deutung der genannten Teile, welche von vornherein allein Beachtung beanspruchen kann, stammt von GEGENBAUR¹⁾, wurde später von SIEBENROCK und GAUPP²⁾ angenommen und gründet sich ausschließlich auf vergleichend-anatomische Erwägungen. Sie lautet: Der Körper besitzt, wie bei allen Sauropsiden, die Bedeutung mindestens zweier Copulae (Basihyale und eines Basibranchiale); die Spangen sind, von vorn nach hinten gerechnet, als Cornu hyale, Cornu branchiale I und Cornu branchiale II anzusehen.

Soviel nun auch von vornherein, namentlich bei einem Vergleiche mit dem Hyobranchialskelett der Rhynchocephalen und Saurier, für die Richtigkeit dieser Deutung spricht, absolute Gewißheit kann ihr nur die Entwicklungsgeschichte verleihen. Diese ist meines Wissens bisher von keiner Schildkröte genau bekannt geworden. Gelegentlich anderer Studien habe ich sie deshalb bei *Emys* verfolgt und will hier darüber einiges mitteilen.

Das Hyobranchialskelett des erwachsenen Tieres entspricht im ganzen der oben gegebenen allgemeinen Darstellung. Es besteht aus einem Körper (Mittelstück) und drei Paaren Spangen (Cornua). Der Körper (s. Fig. 1) ist ganz verknöchert, um die obere Fläche in der Richtung von vorn nach hinten gekrümmt,

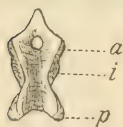


Fig. 1. Körper (Corpus) des Hyobranchialskelettes einer erwachsenen *Emys lutaria* in natürlicher Größe. *a* Processus anterior. *i* Processus intermedius. *p* Processus posterior.

also oben konkav, unten konvex, läuft vorn in den ebenfalls knöchernen Processus lingualis aus und weist hinter diesem ein Loch oder Fenster

1) GEGENBAUR, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 1, p. 446.

2) E. GAUPP, Das Hyobranchialskelett der Wirbeltiere. Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch., hrsgg. von MERKEL u. BONNET, Bd. 14, 1904, Wiesbaden 1905. — Ders., Die Entwicklung des Kopfskelettes. O. HERTWIGS Handb. d. Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 3, 1906, Teil 2.

auf. An den Seiten befinden sich je drei Höcker (*a*, *i* und *p*), zur Verbindung mit den Spangen (Hörnern). Diese sind gleichfalls knöchern¹⁾, die vorderste ist ganz kurz, die mittelste sehr lang, verläuft im Bogen gegen die hintere Partie der Regio otica und steht hier mit einem kurzen, isolierten Knorpelstückchen („Epibranchiale“, SIEBENROCK) in Verbindung; die hinterste ist wieder etwas kürzer. Alle drei Spangen sind vom Körper abgegliedert und mit ihm gelenkig verbunden.

Was lehrt uns nun die Entwicklungsgeschichte?

Sie lehrt zunächst, daß GEGENBAURS Deutung im großen und ganzen richtig ist. Das beweisen die beiden Figuren 2 und 3²⁾. Sie zeigen, daß das mittlere Horn (*C. br. I*) jederseits im ersten Branchialbogen; kranialwärts vom dritten Aortenbogen (*III. Ab.*), verläuft und das hinterste



Fig. 2.

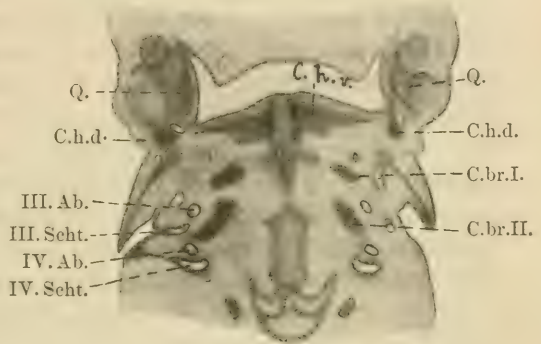


Fig. 3.

Fig. 2 und 3. Zwei Schnitte aus der Serie eines Emysembryo mit chondroblastematischer Anlage des Visceralskelettes. Buchstabenerklärung: *A.* Articulare. *Ab.* Aortenbogen (*III.*, *IV.* und *V.*). *C. br. I* und *C. br. II* Cornu branchiale I und II. *C. h. d.* Cornu hyale, dorsaler Teil. *C. h. v.* Cornu hyale, ventraler Teil. *Cp. h.* Copula hyalis. *Pr. l.* Processus lingualis. *Q.* Quadratum. *Scht.* Schlundtasche (*III* u. *IV*).

(*C. br. II*) im zweiten Branchialbogen, in gleicher Lage zu dem hier befindlichen vierten Aortenbogen (*IV. Ab.*). Die beiden Spangepaare stellen also in der Tat die Cornua branchialia I und II vor. — Das erste Horn (*C. h. v.* in Fig. 3) ist von Anfang an sehr kurz; es ist in der Figur in ganzer Länge getroffen. Seiner Lage nach ist gar kein Zweifel darüber, daß es mit dem Cornu hyale der

1) Nach SIEBENROCK bleibt bei allen Schildkröten das oberste Ende des zweiten und dritten Hornes dauernd knorpelig („Epiphyse“). Ich kann darüber für *Emys* nichts sagen, da mir ein völlig intaktes Hyobranchialskelett von einem erwachsenen Tiere nicht zur Verfügung steht.

2) Die beiden Figuren stammen aus der Serie eines Embryos, dessen Visceralskelett bezüglich seiner Entwicklung auf der Höhe des Chondroblastemstadiums steht. Zwischen beiden Schnitten liegt in der Serie noch ein Schnitt. Schnitt 3 liegt dorsal von Schnitt 2.

übrigen Reptilien zu vergleichen ist; jedoch nicht mit dem ganzen Cornu hyale, sondern nur mit seinem ventralen, an die Copula anstoßenden Teile. Wo steckt dann aber der dorsale Teil desselben? Im späteren Embryonalleben ist davon nichts mehr vorhanden, er ist zurückgebildet. Auf früher Embryonalstufe aber ist er vorhanden, wie ich kürzlich nachwies, und zwar als ein (teilweise noch verknorpelnder) Chondroblastenstab, der die Extracolumella des Distelidiums („Columella“ auris) mit dem hinteren Ende des MECKELschen Knorpels verbindet¹⁾. Beschränkt man also den Vergleich auf eine Homologisierung des ersten Hornes am Hyobranchialskelett der Schildkröten mit dem ventralen Abschnitte des Cornu hyale der übrigen Reptilien, dann ist GEGENBAURS Deutung zutreffend.

Fürs zweite gibt uns die Entwicklungsgeschichte Aufschluß über die Entstehung der Copula, beziehungsweise des Körpers (Corpus) des Zungenbeinapparates, und zwar, wie gleich bemerkt sei, in einer bei Schildkröten gewiß nicht mehr erwarteten Richtung. Die Figuren 2 und 3 zeigen, daß auf jeder Seite jede der drei Spangen (Cornua) ventral eine leistenartige Verdickung bildet. Die beiderseitigen Anschwellungen sind anfangs durch einen medianen Längsspalt voneinander getrennt (Fig. 2). Dagegen fließen jederseits die basalen Verdickungen der beiden Branchialspangen (*C. br. I* und *C. br. II*) sehr frühzeitig zu einer gemeinsamen Längsleiste zusammen (Fig. 2), die ihrerseits von der Leiste des Cornu hyale (*Cp. h.*) zunächst noch getrennt bleibt. Letztere geht jederseits in je einen nach vorn gerichteten Fortsatz über (*Pr. l.*), in die Anlage der jeweiligen (rechten oder linken) Hälfte des späteren (einheitlichen) Processus lingualis. Kurz vor der Verknorpelung verschmelzen dann sowohl jederseits die gemeinsame Längsleiste der Cornua branchialia und die Leiste des Cornu hyale wie auch die so gebildeten, einheitlichen beiderseitigen Längsleisten untereinander. Es entsteht der einheitliche Körper (Corpus), die einheitliche Copula des Hyobranchialskelettes. Die beiden Hälften des Processus lingualis aber bleiben noch länger voneinander getrennt, bis ins Stadium des Jungknorpels hinein (s. Fig. 4). Auch läßt sich dann noch deutlich am Körper die Grenze zwischen hyalem und branchialem Teil erkennen, und zwar durch je einen Einschnitt auf jeder Seite (bei *).

Die beschriebenen Vorgänge lehren uns zweierlei:

Einmal, daß der Körper, die sogenannte Copula, in ähnlicher Weise aus den drei Visceralspangen entsteht, wie das Sternum aus den Rippen.

1) Alles Nähere darüber findet sich in meinem auf dem Würzburger Anatomenkongreß gehaltenen Vortrag. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. zu Würzburg 1907, Anat. Anz.

Ein Blick auf Fig. 2 enthebt eigentlich jeder weiteren Erläuterung darüber. Somit bestätigt die Entwicklungsgeschichte von *Emys* diese längst gehegte, auch von GEGENBAUR in seiner vergleichenden Anatomie (auf p. 427 für die *Selachier*) ausgesprochene Vermutung.

Sie lehren ferner, daß der Körper des Hyobranchialskelettes von *Emys* (und wohl aller Schildkröten) den Wert von 3 Copulae hat und zwar einer Copula hyalis, einer Copula branchialis I und einer Copula branchialis II. Zwar konnte ich zwischen den letzten beiden nicht so deutlich eine Grenze feststellen wie zwischen den Anlagen der Copula branchialis I und Copula hyalis (Fig. 2). Allein Andeutungen davon habe ich ganz sicher gesehen und zweifle nicht, daß eine Nachuntersuchung an einem reichlichen Material aus jüngerer Entwicklungszeit diese Beobachtung bestätigt.

Auch in diesem Punkte hat sich also im ganzen GEGENBAURS Deutung bewährt.

Der Processus lingualis entsteht aus zwei Hälften, von denen jede die einfache Fortsetzung der gleichseitigen Anlage der Copula hyalis ist. Erst im Stadium des wohlentwickelten, reifen Knorpels erscheint er einheitlich (Fig. 5). — Das Fenster im Körper hinter dem Processus lingualis (Fig. 1 und 4) ist als ein übrig gebliebener Rest und eine lokale Erweiterung des ursprünglichen Längsspalt zwischen den beiderseitigen Anlagen der Copula hyalis und des Processus lingualis aufzufassen.

Ueber die späteren Entwicklungsvorgänge sei noch folgendes gesagt. Der Körper verknorpelt als einheitliches Ganzes; von den früheren chondroblastematischen Teilanlagen tritt bei der Verknorpelung nichts mehr zu Tage. Das Cornu hyale verknorpelt im Anschluß an den Körper und gliedert sich erst im reifen Knorpelstadium ab durch stellenweise Rückbildung des Knorpelgewebes. Die Cornua branchialia hingegen verknorpeln unabhängig vom Körper, indem sie eigene Knorpelkerne erhalten, und zwar das Cornu branchiale I zwei, das Cornu branchiale II einen. Die beiden Knorpelkerne des ersten Branchialhornes sind ganz ungleicher Größe; der Hauptkern ist sehr groß und erstreckt sich über den weitaus größten Teil der Spange; der zweite Kern ist sehr klein, gleichsam ein Nebenkern, und ist auf das dorsale Ende der Spange beschränkt. Aus dem ursprünglich einheitlichen Horn (Fig. 4, *C. br. I*) gehen so bei der Verknorpelung zwei Stücke hervor (Fig. 5); das dorsale kleine (*e. br.*) ist das von SIEBENROCK sogenannte Epibranchiale.

Während, wie erwähnt, das Cornu hyale sich erst im reifen Knorpelstadium vom Körper abgliedert, gliedern sich die Cornua

branchialia bereits mit Beginn der Verknorpelung ab, eine Folge der Selbständigkeit ihrer Knorpelkerne. Die Abgrenzung des Cornu branchiale I gegen den Körper ist gleich nach Beginn der Verknorpelung bereits sehr deutlich und scharf, indem es an seinem gegen den Körper hin gerichteten Ende von einem wohlentwickelten Perichondrium, durch Umbildung aus dem Chondroblastem hervorgegangen, umkleidet wird. Beim Cornu branchiale II ist das nicht der Fall. Es bleibt auch im Knorpelzustande längere Zeit mit dem Körper durch unverändertes Chondroblastem verbunden; deshalb ist seine Abgrenzung gegen denselben zunächst nicht so scharf und deutlich. Erst später bildet

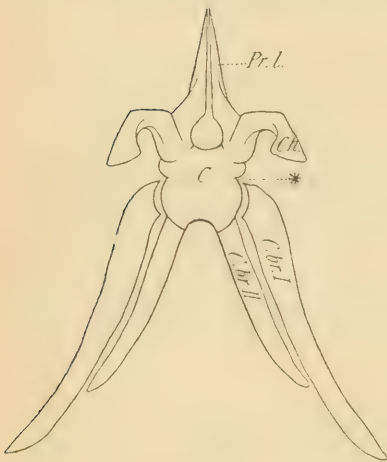


Fig. 4.

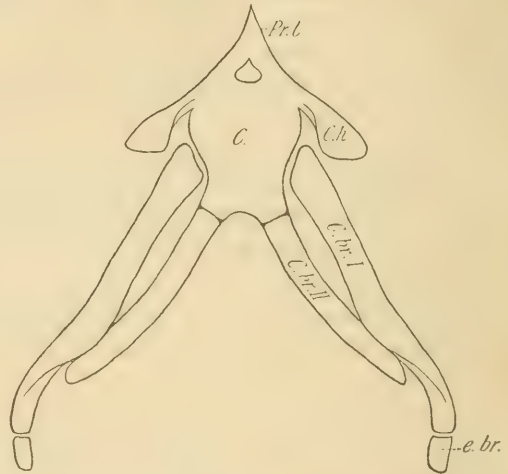


Fig. 5.

Die Figuren 4 und 5 stellen in halbschematischer Zeichnung das Hyobranchialskelett von Emysembryonen dar; Fig. 4 im Beginn der Verknorpelung, Fig. 5 im reifen Knorpelzustande. Fig. 4 ist nach einem Plattenmodell gezeichnet, Fig. 5 nach graphischer Rekonstruktion.

sich auch hier an der Grenze beider Skelettstücke deutliches Perichondrium aus.

Was die Verknöcherung betrifft, so ist kein Zweifel, daß bei Emys der Körper nebst Processus lingualis sowie sämtliche Hörner verknöchern. Ueber die Art und Weise der Verknöcherung habe ich keine eigene Erfahrung; ich entnehme der Arbeit SIEBENROCKS etwa folgendes. Aus der Darstellung des Autors darf man wohl schließen, daß bei Emys die Verknöcherung ganz ähnlich wie bei Chelone abläuft. Im Körper treten zunächst zwei Knochenkerne, entsprechend den beiden Processus posteriores (*p*, Fig. 1), auf. Später kommen noch zwei an den Processus intermedii (*i*, Fig. 1) hinzu. Die vier Kerne breiten

sich allmählich aus und verschmelzen miteinander. Die nunmehr einheitliche Knochenplatte greift dann allmählich auf den vordersten Teil des Körpers und den Processus lingualis über, und so wird schließlich der ganze Körper knöchern. — Die Cornua verknöchern wohl selbständig. In den beiden Branchialhörnern beginnt die Verknöcherung noch früher als im Hyoidkörper. An beiden bleibt dorsal wohl stets eine kleine, knorpelige „Epiphyse“ von der Verknöcherung ausgespart.

Zum Schluß noch eine Bemerkung über das Os entoglossum. SIEBENROCK meint, es komme wohl jeder Schildkröte zu. Für Emys dünkt mir diese Annahme wenig wahrscheinlich, ohne dies aber, bei mangelnder Erfahrung über erwachsene Tiere, behaupten zu wollen. In meinen Embryonenserien aber sehe ich keine Spur von einem solchen, selbst nicht bei 2 Embryonen, bei denen das Knorpelskelett im übrigen vollkommen entwickelt und die Verknöcherung bereits an mehreren Stellen — es sind z. B. schon alle Unterkieferdeckknochen vorhanden — mitten in voller Entfaltung begriffen ist. Falls also Emys ein Os entoglossum zukommen sollte, so kann es nur sehr spät entstehen.

Nachdruck verboten.

On the Relation between Nucleolus and Chromosomes in the Maturing Oöcyte of *Asterias Forbesii*.

By H. E. JORDAN, A. M.,
Fellow in Biology at Princeton University.

(Preliminary Paper.)

The object of the present investigation is to contribute to the subject of the relation between the nucleolus and chromosomes in the maturing eggs of Echinoderms. The principal point at issue is whether or not the chromosomes of the first maturation spindle arise from out of the nucleolus.

M. HARTMANN ('02) maintains that such is the case in *Asterias glacialis*. K. GÜNTHER ('03) holds a similar view in regard to *Holothuria tubulosa* and *Psammechinus microtuberculatus*, and figures a chromosome in process of escape from the nucleolus leaving a small vacuole behind. R. HERTWIG ('96) asserts that in the unfecundated eggs of certain sea urchins poisoned with strychnine the chromosomes at maturation arise in part from the nucleolus, receiving from it a portion of their substance ("notwendiges Ergänzungsmaterial"). In eggs of *Toxopneustes variegatus* artificially fertilized by LOEB's magnesium

chloride method, E. B. WILSON ('01) found two widely different types of chromosome formation. The two types, however, did not co-exist in the same series of eggs. In one type the nucleolus resolved itself into a spireme which broke up into chromosomes; in the other type the chromosomes arose from the nuclear reticulum.

If the chromosomes actually come from the nucleolus at maturation, the oöcyte history in favorable cases ought to reveal their entrance into this structure. I have accordingly undertaken to trace the development of the egg of *Asterias forbesii* from the last series of oögonia through the entire growth period and thus follow the history of the chromosomes from their first origin from the spireme following the contraction phase (synezeisis — McCLUNG — '05) to the time of their reception into the first polar spindle. My results show conclusively that in this Echinoderm form, at least, the chromosomes do not arise from out of the nucleolus. Frequently the chromosome group is in such close superficial contact with the nucleolus as to give the appearance of a nucleolar origin.

As is now well known, when the immature eggs of starfish are shaken from the ovary into sea water, they immediately begin to form the polar bodies. In ovaries opened during July and August about 70 % of the growing oöcytes had attained to a stage of development when they could be thus induced to mature. These were preserved at intervals of 10 min. through a period of two hours. The sea water was kept by frequent changes as near as possible within the limits of normal ocean temperature. Of every series, eggs were allowed to develop to the early segmentation stages, and only such series were saved as showed at least 40 % of segmenting ova among the residue. Thus one may be reasonably certain that at the lowest estimate about one half of the maturing eggs previously preserved show normal stages in the developmental process.

Both the ovarian material and the free ova were best fixed in sublimate-acetic. The most serviceable staining combination is HEIDENHAIN'S Iron Hematoxylin followed by orange G. counterstain. The sections were cut at 7 microns. Four complete series of eggs have been studied and give results in accord with each other. The ovarian material (collected during July, August and December) also shows identical conditions in many ovaries studied.

The oögonial cell of the last order has a nucleus of 2.5 microns dia. It contains an intensely chromatic nucleolus of about one third this dia. enmeshed in a very delicate and wholly achromatic linin network. The chromatin content of the nucleus increases steadily in

amount. The nucleolus enlarges perceptibly. Numerous chromatic masses appear on the linin meshwork and gather close to the nuclear wall. A later stage (size of nucleus, 4.0 microns) shows the chromatin in the form of delicate spireme which at certain points appears disposed as two parallel threads. The spireme grows stouter and contracts in a tangled mass about the nucleolus. The contraction phase or synzezeis is complete in oöcytes where the nucleus has a diameter of about 5.0 microns. The disentangling of the spireme from synzezeis leaves the nucleolus intact and still intensely chromatic. The linin meanwhile remains wholly achromatic. The stout spireme of this stage appears moniliform.

The oöcyte of the first order now enters upon a period of very rapid growth and the chromatin content of the nucleus undergoes decided alterations. During the growth period the nucleus increases 20 diameters and the gain in volume of the egg cell and nucleolus is approximately proportional. The spireme of postsynzezeis soon becomes double and segments transversely into a number of paired beaded rods. These grow stouter and shorter, assume a mossy appearance, and pass through various transformations taking on ring, V, and bilobed forms. During this period staining reactions give indications of a large amount of chromatin scattered over the linin network. The nucleolus has now frequently a vacuolated appearance. The chromosomes may be traced through every stage of the growth period. In the latter half of this period, they are found disposed in one or several masses of minute bilobed bodies in various locations in the nucleus. At the culmination of the growth period and shortly prior to maturation the nuclear network is again completely achromatic. The nucleolus is homogeneous and intensely chromatic. The chromosome group is usually in very close proximity or even superficially attached to the nucleolus.

In the living oöcyte of this stage numerous vacuoles are seen in the nucleolus. Similar vacuoles (always showing the orange G. stain) are also seen in the nucleoli of the preserved eggs at certain stages of their development. The increase in size of the nucleolus is effected by the constant addition of chromatin. Staining reactions of the nuclear reticulum show that the chromatin is transported along the linin fibers. Various appearances indicate that the chromatin enters and leaves the nucleolus in the form of viscid drops. The fact that the vacuolated nucleolus (as seen in living material) appears homogeneous in the stained material just prior to maturation is explained by the reasonable assumption that the chromatin entering the plastin ground substance

in the form of spherules and that previously imbibed by the plastin is all at approximately the same stage of elaboration or chemical composition. The living material shows the nucleolus with a vacuolated structure because of the difference in refractive index between the more fluid chromatin of the spherules and the more viscid or semi-solid constituency of the plastin combined with the imbibed chromatin. The vacuoles seen in the nucleoli of stained material at certain stages are due to the fact that the highly fluid chromatin which has entered the ground substance in the form of spherules has been imbibed by the plastin, leaving behind the empty spherules as vacuoles in the plastin, and which appear stained according as the underlying plastin is stained.

In favorable cases where the chromosome group is not too compact, I have been able to count from 14 to 18 bilobed chromatic bodies. Comparison with a section through a chromosome complex from the central pole of the first maturation spindle shows such a close similarity of form between the two groups as to amount virtually to an identity. The only difference is one of size, this being in favor of the chromosomes from the polar spindle. There remains no doubt that this group of bilobed bodies are the chromosomes which have persisted with identity unimpaired through the entire growth period. When maturation is immanent, the chromosome group is invariably in a position next the nuclear wall at the point where the single aster arises and where rupture of the wall subsequently occurs.

Contrary to MATHEWS' ('95) observation that the centrosomes arise from within the nucleus, rupturing the wall as they pass out, I have seen the single aster form, divide, and its products separate outside of the nucleus while the nuclear wall was still intact. I believe that the centrosomes arise from the cytoplasm as also reported by GRIFFIN ('99) in the case of *Thallasema* and *Zirphaea*, and by various other investigators in other forms. My observations of course do not exclude the possibility of their origin from the outer layer of the nuclear wall.

Rupture of the nuclear wall at maturation seems to be caused by pressure exerted by the astral rays of the polar spindle combined probably with a solvent influence of some sort. Ordinarily the nucleolus is also in position near the point where the astral rays enter the nucleus. Not infrequently, however, it is located at the opposite pole. This is strong evidence that the chromosomes do not come from the nucleolus, for chromosomes are frequently already within the polar spindle when the nucleolus is just beginning to fragment at the other pole. A single specimen adds still further proof that the chromosomes do not arise

from out of the nucleolus. In this oöcyte the chromosome group is separating at one side of the nucleus, the nucleolus is fragmenting at the other side, and both are at the pole of the nucleus opposite to the point where the spindle is forming. In none of the several sections through the spindle can any chromosomes be found among the rays. Frequently, however, there is given the appearance of a nuclear origin. The chromosome group in such cases is held in the network enmeshing the nucleolus and has effected such a close superficial attachment thereto, that when the chromosomes pass toward the spindle they draw out after them the chromatin of the nucleolus and give appearances identical with those figured by M. HARTMANN and by K. GÜNTHER, and in the absence of knowledge concerning the pre-maturation history of the chromosomes would strongly indicate a nucleolar origin. My results show unmistakeably, I believe, that the chromosomes had never entered the nucleolus, at least not to the extent that their substance became merged with the common chromatin of the nucleolus and thus their identity lost. Similar conditions of close superficial attachment of the chromosomes to the nucleolus are described by E. G. CONKLIN ('02) in *Crepidula* and F. R. LILLIE ('06) in *Chaetopterus*.

Very frequently the chromosomes are in less close contact with the nucleolus, but lying in its near vicinity. Thus they have been reported by A. P. MATHEWS ('95) in *Asterias forbesii* and by T. H. BRYCE ('03) in *Echinus esculentus*, but the former investigator makes no statement concerning their relation to the nucleolus; and the latter dismisses the subject with the statement that the nature of his material makes it impossible for him to either affirm or deny their nucleolar origin.

The important point that seems to have escaped notice previously is that, however close or remote their relative position in the nucleus, the nucleolus always contributes chromatin to the chromosomes by virtue of which the latter grow in size before entering the polar spindle. This transfer of chromatin expresses itself in the stained material in the form of a delicate intensely chromatic thread (sometimes double) connecting the group of chromosomes with the nucleolus. Only in those exceptional cases where the chromosomes and nucleolus are at extreme opposite poles is such connection impossible of consummation, and the chromosomes in consequence enter the spindle with diminutive size. Even in these cases the tendency on the part of the nucleolus to contribute chromatin to the chromosomes is evident; for strands of chromatic substance are seen escaping from the nucleolus and passing toward the chromosome group, and are often scattered

in abundance between the two structures but never completing a connection. Several sections show the entire chromatin content of the nucleolus (situated at the pole opposite from the chromosomes) leaving a vacuolated plastin ground substance en masse and moving toward the spindle. The tendency to establish a connection between nucleolus and chromosomes is unmistakable and undoubtedly has for its purpose the contribution of a nutritive substance to the chromosomes of the first polar spindle.

Nucleolar fragmentation occurs in an almost infinite variety of ways. The end-products, however, always are larger and smaller chromatin fragments and a vacuolated plastin ground substance. The important thing seems to be that the nucleolus should dissolve, the manner of its dissolution being entirely inconsequential. The vacuolated plastin remnant is speedily resorbed by the cytoplasm. A spherical homogeneous chromatin mass may remain as a "metanucleus" (HAECKER) until the time that the first polar body is formed when it is also resorbed by the cytoplasm.

As soon as the nucleolus begins to break up (about the time that the nuclear wall puckers previous to its rupture and disappearance) the nuclear network, which was wide-meshed and completely achromatic, now becomes close-meshed and markedly chromatic. The chromatin substance appears in the form of beads strung along the linin network. As only a very small portion of the nucleolar chromatin is contributed to the chromosomes; and what occasionally remains as a "metanucleus" is also only a small proportion of the substance of the entire nucleolus, it appears very probable that the remainder is passed into the nuclear reticulum to which it gives its chromatic character at this time. The close-meshed chromatic nuclear reticulum ("residual substance" — LILLIE) may be followed to the time of the complete formation of the second polar spindle, enveloping the central pole to some distance beyond the mid-body, when it also appears to be resorbed by the cytoplasm and possibly plays the rôle of a "formative stuff" (LILLIE, '06).

The best evidence yielded by my study of *Asterias forbesii* supports the view held by many investigators concerning the function of the nucleolus that it is a storehouse of nutritive material. In the sense that chemical alterations may occur in the chromatin while thus stored in the nucleolus, the latter may combine also the function of a "nuclein laboratorium" (FICK).

My observations concerning the maturation mitoses agree in general with those reported by T. H. BRYCE ('03) for *Echinus esculentus*. The

two divisions clearly effect a double longitudinal fission of the original bilobed chromosomes. D. H. TENNENT ('06) describes the second maturation mitosis as effecting a transverse division, but the fact that the subjected the eggs to CO_2 in sea water (which retarded the process about 40 min.) may account for this discrepancy of results. My sections show a characteristic dumb-bell shape of the chromosomes at all stages previous to the late telophase of the second mitosis. Here they become stubby or globular and subsequently give rise to five or six vesicles which fuse to form the female pronucleus. The latter has about the size of the nucleolus of the immature oöcyte, and always contains a plastin nucleolus (plasmosome) which frequently becomes chromatic.

The reduced number of chromosomes is 18. This agrees with the count given by TENNENT and substantially also with the number reported by MATHEWS (17?). The early segmentation stages yield a chromosome count of approximately 36. At the time when the eighteen chromosomes enter the first maturation spindle many appear double. In some cases the two arms have separated so far as to give the chromosomes a V-shape. From these facts it is apparent that many (possibly all) of the pre-reduction chromosomes are bivalents. However, since synapsis could not be observed — due to the minute size of the oögonia and the complete absence of mitotic figures among them — the only positive evidence on this point is wanting. Lack of evidence as to the manner of synapsis also precludes all positive statements regarding the reduction of the chromosomes as to whether it is a true qualitative reduction or quantitative merely. If the chromosomes fused in pairs side by side in synapsis and the products condensed into bilobed bodies so that in each compound chromosome one of the globes may be represented by a and the other by b then the chromosomes resulting from the double longitudinal fission must be represented by ab . If the condensation occurred so that both globes must be represented by ab then the resulting chromosomes are two of a and two of b . If synapsis occurred endwise, a double longitudinal fission will result in similar products according as the globes represent whole chromosomes or the fusion of respective halves of two chromosomes.

More detailed studies are in progress concerning the chromosome-nucleolus problem in *Asterias forbesii* and the work will shortly be extended to cover a wider range of Echinoderm forms.

I take this occasion to acknowledge my indebtedness to Prof. E. B. WILSON, who suggested the investigation; to Dr. F. B. SUMNER.

Director of the U. S. Fish Commission at Woods Holl., where the material was collected during the summer of 1906; and to Prof. ULRIC DAHLGREN, under whose supervision the major part of the work was done in the Histological Laboratory of Princeton University.

List of Literature cited.

- BRYCE, T. H., '03, Maturation of the Ovum in *Echinus esculentus*. Quart. Journ. Micr. Sc., Vol. 46, p. 177.
 CONKLIN, E. G., '02, Karyokinesis and Cytokinesis in the Maturation, Fertilization and Cleavage of *Crepidula*. Journ. Acad. Nat. Sc. Philad., Vol. 12, p. 1.
 FICK, R., '99, Mitteilung über Eireifung bei Amphibien. Anat. Anz., Bd. 16 (Ergänzungsheft), p. 68.
 GRIFFIN, B. B., '99, Studies of the Maturation, Fertilization and Cleavage of *Thallasema* and *Zirphaea*. Journ. Morph., Vol. 15, p. 583.
 GÜNTHER, K., '03, Ueber den Nucleolus im reifenden Echinodermenei und seine Bedeutung. Zool. Jahrb., Anat. und Ont., Bd. 19, p. 1.
 TENNENT, D. H. and HOGUE, M. J., '06, Studies on the Development of the Starfish Egg. Journ. Exp. Zool., Vol. 3, No. 4, p. 571.
 WILSON, E. B. and MATHEWS, A. P., '95, Maturation, Fertilization and Polarity in the Echinoderm Egg. Journ. Morph., Vol. 10, p. 319.
 WILSON, E. B., '01, A Cytological Study of Artificial Parthenogenesis in Sea-Urchin Eggs. Arch. Entwickl.-Mech., Bd. 12, p. 529.

Nachdruck verboten.

Ueber das Vorkommen von subepicardialen Lymphdrüsen beim Menschen.

Von Dr. FR. J. RAINER, Vorstand des Laboratoriums der I. med. Klinik zu Bukarest (Spitalul Coltea).

Mit 2 Abbildungen.

Soviel ich feststellen konnte, scheint das Vorkommen von Lymphdrüsen in der im Titel angegebenen Region bisher nicht bekannt geworden zu sein. Dies mag das Erscheinen dieser vorläufigen Mitteilung begründen¹⁾.

Im ganzen habe ich bis jetzt 11 Fälle mit zusammen 13 Drüsen beobachtet, und zwar die ersten 5 Fälle in größeren Zeitabständen und mehr zufälligerweise, die letzten 6 an einer genau daraufhin untersuchten Serie von 82 Leichen, im Laufe weniger Monate. Das

1) Eine Notiz über diese Frage habe ich in rumänischer Sprache in der „Revista Stiintelor medicale“, Bukarest 1906, No. 7 und 8 (Doppelnummer) veröffentlicht.

Leichenmaterial des Spitals stammt von Erwachsenen her. Das Alter der 11 Individuen schwankte zwischen 18 und 65 Jahren. Todesursache waren verschiedene akute oder chronische Krankheiten; in keinem der 11 Fälle waren maligne Tumoren oder Blutkrankheiten vorhanden gewesen. Auch habe ich Sorge getragen, die Lymphdrüsenatur der fraglichen Gebilde durch mikroskopische Untersuchung und teilweise auch durch Injektion der zuführenden Lymphgefäße zu erweisen.

Was nun die genauere Lokalisation dieser Drüsen betrifft, so ist dieselbe eine zwiefache und kann eine typische heißen. Die eine häu-

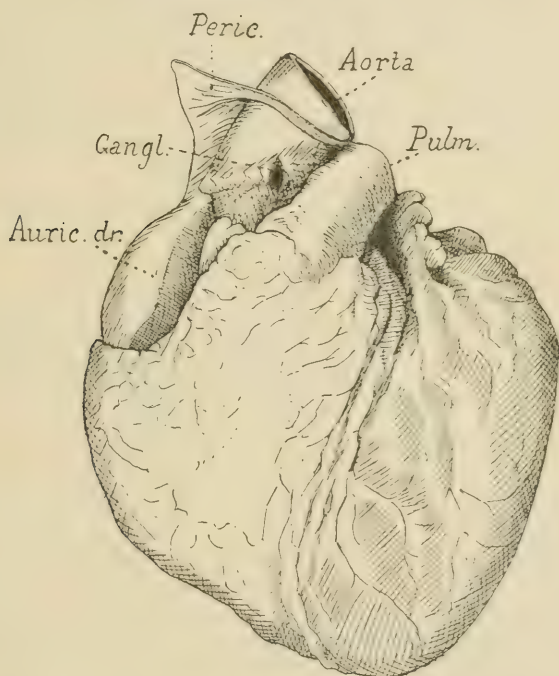


Fig. 1. Herz eines 18-jährigen Mannes († Abdominaltyphus). *Gangl.*, Lymphoglandula prae-aortica, durch einen Einschnitt in die Fettfalte sichtbar gemacht.

figere befindet sich an der Vorderseite der Aorta, und zwar in der linken Hälfte der von RINDFLEISCH, CONCATO und zuletzt genauer von MARCACCI beschriebenen halbmondförmigen, fetthaltigen Falte des Epicards¹⁾ [Fig. 1]. Unter meinen 11 Fällen habe ich hier 8mal eine

1) Beiläufig gesagt, habe ich diese Falte schon bei Feten öfters gut entwickelt gesehen.

Drüse gefunden. Dieser so beständige Sitz mag vielleicht deren Bezeichnung als *Lymphoglandula subepicardialis praeaoptica* rechtfertigen. — Die andere, etwas weniger häufige Lokalisation, befindet sich an der linken Seite der *Arteria pulmonalis*, in einer ähnlichen, oft weniger gut ausgebildeten, vertikal gerichteten Fettfalte des *Epicards*, jedoch ohne einen so genau präzierten Sitz innerhalb derselben innezuhaben: *L. s.-e. juxta pulmonalis*. 5 von meinen 11 Fällen wiesen an diesem Orte eine Drüse auf. — Zweimal habe ich eine Koexistenz beider Lokalisationen beobachtet. In einem dieser Fälle (27-jähriger Mann mit croupöser Pneumonie) wiesen beide Drüsen die größten bis jetzt von mir an ihnen beobachteten Dimensionen auf: die präaortale Drüse erbsengroß, die juxta pulmonäre etwa bohnen groß.

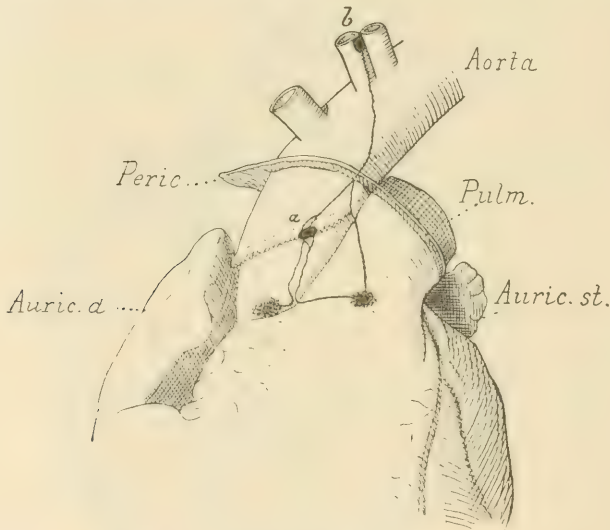


Fig. 2. Herz einer 20-jährigen Frau († Lungentuberkulose). *a* Lymphoglandula praeaoptica. *b* der linken Carotis anliegende Lg. — Die beiden punktierten Flecke bezeichnen die Injektionsstelle der Furche; von ihnen aus ist die gesamte hier dargestellte Lymphbahn injiziert worden.

Es ist jedoch hervorzuheben, daß sie hier deutlich akut hyperämisch und ödematös geschwellt waren. Sonst sind sie geringer, einige Male nur hirsekorn groß und in dem Fettgewebe der entsprechenden Epicardialfalten mehr oder weniger gut verborgen.

Injektionen der Lymphgefäße sind mir bis jetzt nur für die präaortale Drüse gelungen. Fig. 2 zeigt ein solches, mit Tusche eingespritztes Präparat vom Herzen einer 20-jährigen, an Lungentuberkulose verstorbenen Frau. Man ersieht daraus, daß die *L. praeaoptica* in eine

Lymphbahn eingeschaltet ist, welche im großen ganzen vom rechten Herzen ihren Ausgang zu nehmen scheint und ihren Endpunkt im vorderen Mediastinum findet und zwar in einer der linken Carotis anliegenden Drüse. — Beiläufig sei bemerkt, daß MASCAGNI eine ähnliche Bahn, freilich ohne die eingeschaltete Drüse, auf der Tafel XXVI seines Atlas abgebildet hat. — Insofern es gestattet ist, vorwegzunehmen, wird die juxtapulmonäre Drüse wohl in diejenige Lymphbahn eingeschaltet sein, welche zu Drüsen des hinteren Mediastinums, insbesondere am linken Bronchus gelegenen, leitet. Es handelt sich hier wohl um Schalldrüsen, welche der geläufigen Anschauung von der progressiven Entwicklung des Lymphdrüsensystems gemäß, bestimmt sein mögen, Regionärdrüsen für die beiden Hauptstrombahnen des Lymphgefäßsystems des Herzens zu werden.

Untersuchungen an Serienschnitten der halbmondförmigen Falte behufs Feststellung des mikroskopischen Vorkommens von Lymphoidgewebe daselbst sind im Gang und werden veröffentlicht werden.

Nachdruck verboten.

Ueber einen menschlichen Embryo vom 38. Tage.

VON JULIUS TANDLER, Wien.

(I. anatomische Lehrkanzel in Wien.)

Mit 2 Abbildungen.

Wenn auch in den letzten Jahren eine Reihe gut konservierter menschlicher Embryonen aus frühen Stadien der Entwicklung bekannt geworden sind, und wir dementsprechend in den Besitz einer mehr oder minder vollständigen Stadienreihe zur Entwicklungsgeschichte des Menschen gelangt sind, so fehlen dennoch verlässliche Anhaltspunkte darüber, wie alt die einzelnen bekannt gewordenen Stadien genau genommen sind. Die Frage nach der Altersbestimmung früher Embryonalstadien ist eng verwoben mit der Frage über die Zeit der Ovulation, über den Zeitpunkt und den Ort der Imprägnation des menschlichen Eies.

Es liegt in der Natur der Sache und vor allem in der Fortpflanzungsart des Menschen, daß gerade die Beantwortung dieser Fragen an dem Mangel verlässlichen Materials scheitert. Von diesen Gesichtspunkten aus ist es wünschenswert, diejenigen Fälle zu sammeln und zu veröffentlichen, in denen es möglich ist, das Datum des befruchtenden Coitus und das der lebensfrischen Konservierung des betreffen-

den Eies mit Genauigkeit anzugeben. Ist schon die Erhebung des zweiten Datums entsprechend dem Umstand, daß ja vielfach nur Abortiv-eier verwendet werden können, bei welchen der Moment des Absterbens nicht erhebbar ist, eine schwierige, so stößt die zeitliche Feststellung des ersten Vorganges, der gewiß außerhalb naturwissenschaftlicher Beobachtung gelegen und von rein sozialen Momenten abhängig ist, auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. ALBRECHT, dem ich bestens danke, bin ich nun in den Besitz eines menschlichen Embryo und dazu gehöriger Daten gekommen, welche für die Altersbestimmung und für die vorhin berührten Fragen, wie ich glaube, von Bedeutung sind. Ich möchte deshalb im Nachfolgenden nach einer genauen Anamnese des Falles eine Beschreibung des Embryo und der Deciduae geben. Ein Teil der hier anzuführenden Daten basiert wohl auf Angaben der betreffenden Frau, doch sind dieselben als vollkommen verläßlich anzusehen, der andere Teil der Daten ist zurückzuführen auf die protokollarischen Angaben des behandelnden Arztes und dementsprechend über jeden Zweifel erhaben.

Die letzte Menstruation der Frau, von welcher das Ei stammt, trat in der Nacht vom 25. auf den 26. Dezember 1906 ein. Aus rein äußerlichen, hier nicht besprechbaren Gründen war ein Coitus in den auf die Menstruation folgenden Wochen nur ein einziges Mal und zwar am Nachmittag des 29. Dezember möglich. Man muß dementsprechend diesen Coitus als die befruchtende Kohabitation ansehen. Gegen Ende Januar wurde gelegentlich einer gynäkologischen Untersuchung der Frau ein beim Orificium uteri externum herausragender kleiner Schleimhautpolyp gefunden. Da der Arzt gelegentlich der letzten, am 29. Dezember vormittags vorgenommenen Untersuchung keinen Polypen gesehen hatte, wurde derselbe abgetragen und als suspekt zur mikroskopischen Untersuchung abgegeben. Die Diagnose dieser Untersuchung, welche Herr Prof. ALBRECHT vornahm, lautete: beginnendes Carcinom. Einige Tage nach Feststellung der Diagnose und zwar am 5. Februar 1907 vormittags wurde die Totalexstirpation des Uterus vorgenommen. Der Arzt hatte schon vor der Operation die Vermutung auf eventuelle Gravidität ausgesprochen. Unmittelbar nach der Operation wurde der etwas vergrößerte Uterus durch Abkappen des Fundus eröffnet. Der eröffnende Messerzug kappte gerade den oberen Pol der Eihöhle so glücklich ab, daß der Embryo vollkommen unverletzt, in dem Amnion liegend, zu Tage trat. Herr Prof. ALBRECHT schnitt den Embryo samt Nabelstrang, Dotterbläschen und Chorion vorsichtig aus und konservierte ihn in Pikrinsublimat, während

der Uterus, in mehrere Scheiben zerlegt, in MÜLLER-Formol gebracht wurde.

Die Beschreibung des Embryo soll nach demselben Schema erfolgen, nach welchem sie in der KEIBELSchen Normentafel der menschlichen Embryonen, in welcher auch dieser Embryo enthalten sein wird, vorgenommen wurde.

Embryo humanus BR.

Größte Länge 9,75 mm, in Alkohol gemessen.

Scheitel-Steißlänge 8,8 mm.

Nackenlänge 8,8 mm.

Scheitel-Nackenlänge 7,3 mm.

Nacken-Steißlänge 6,6 mm.

Der Embryo gleicht dem Stadium XII der Hisschen Normentafel.

Außere Körperform.

Der Kopf ist stark abgebogen. Am Auge ist Pigment zu sehen. Tränennasenfurche deutlich. Riechgrübchen eingesunken. Oberkieferfortsatz gut entwickelt. Mandibular- und Hyoidbogen tragen jederseits 3 Höckerchen. Der Sinus cervicalis schon gedeckt. Die Hemisphärenbläschen schimmern deutlich durch. Die Decke des 4. Ventrikels ist epithelial. Labyrinthbläschen und Ductus endolymphaticus sind sichtbar. Am Rumpf springen die Urwirbel vor, der Schwanz ist stark zugespitzt, trägt einen deutlichen Schwanzfaden. Die vordere Leibeswand stark prominent mit der Gesichtsfläche in Berührung. An der Leibeswandprominenz sind Ventrikel und Vorhof sowie Leber unterscheidbar. Die vordere Extremität ist in der Gegend des zukünftigen Ellbogengelenkes fast rechtwinklig abgelenkt. Das Extremitätenende verbreitert, platt, zeigt eine Andeutung der 5 Strahlen. Der Rand der Handplatte noch nicht gekerbt. Die hintere Extremität ist in der Region des Kniegelenkes schwach abgelenkt, ihr Ende verbreitert, Strahlen kaum angedeutet. Der Nabelstrang inseriert breit an der vorderen Bauchfläche, seine Insertion ist deutlich abgegrenzt. Seine kaudale Fläche ist mit dem Schwanz so stark in Berührung, daß von der Genitalregion

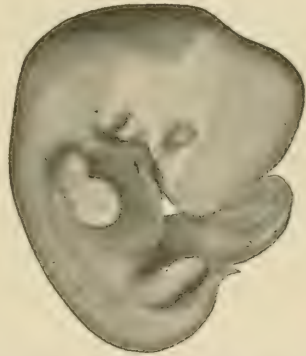


Fig. 1. Rechte Seitenansicht des Embryo humanus B.R. 9³/₄ mm gr. L. Photogramm bei 5-facher Vergrößerung. (Die linke Seitenansicht ist wiedergegeben in den KEIBELSchen Normentafeln des Menschen.)

nichts sichtbar ist. Der Nabelstrang ist ein wenig nach links abgewichen.

Urwirbel.

38. Die letzten 2 im Schwanzende gelegen, nicht genau abgrenzbar.

Chorda.

Im Schwanzteil etwas unregelmäßig verlaufend. Sonst überall gleichmäßig.

Nervensystem.

Im Rhombencephalon 6 Neuromeren. Mesencephalon kugelförmig vorgetrieben. Infundibulum tief. Hypophysis cerebri als seichte Ausstülpung. Hemisphärenblasen klein, Foramina Monroi weit offen. Im Rückenmark Vorder- und Hinterhörner angelegt. Das Rückenmark reicht bis zur Schwanzspitze. Rückenmarkskanal an seinem Ende ampullär erweitert. Anlage des Grenzstranges.

Auge.

Augenstiel kurz, weit offen. Sekundäre Augenblase, innere Schichte hoch, äußere Schichte dünn. Retinalpigment. Linsenbläschen vollkommen geschlossen, dem Ektoderm angelagert. Proximale Wand des Linsenbläschens dicker als die distale.

Ohr.

Ductus endolymphaticus ca. 600 μ lang, spitz zulaufend. Das Epithel an seiner medialen Wand höher als an seiner lateralen. Bogen gangstaschen seicht. Seichte Einschnürung zwischen Vestibular- und Cochlearteil des Labyrinthes.

Nase.

Riechgrübchen tief, Choanenmembran relativ dick.

Hypophyse.

Hypophysengang sehr kurz, weit offen. Hypophysentasche an ihrem Ende verbreitert.

Verdauungstrakt, Leber, Pankreas.

Oesophaguslumen weit offen. Erste Andeutung der Anlage der zirkulären Muskulatur. Große Krümmung des Magens nach links gekehrt. Atresia duodeni physiologica. Physiologische Nabelhernie. Einfache Nabelschleife. Enddarm mit feinem Lumen versehen. Schwanzdarm vollständig zurückgebildet. Gallenblase ohne Lumen. Dorsales und ventrales Pankreas gegeneinander deutlich abgrenzbar.

Kiementaschen, Respirationstrakt.

1. Kiementasche lang ausgezogen, erreicht das Ektoderm.
2. Kiementasche bis zum Ektoderm reichend.

3. Kiementasche in Berührung mit dem Sinus cervicalis. Anlage der Thymus und des Epithelkörperchens.

4. Kiementasche, lang ausgezogen, in direkter Kommunikation mit der seitlichen Schilddrüsenanlage. Mittlere Schilddrüsenanlage vollkommen abgeschnürt.

Trachea lang. Sekundäre Verzweigung der Bronchien.

Urogenitaltrakt.

Vornierenrudiment, bestehend aus einzelnen Kanälchen und aus einem Glomerulus, rechts und links nachweisbar. Der gut entwickelte WOLFFsche Körper enthält Segmentalkanälchen und Glomeruli. Die WOLFFschen Gänge münden hart nebeneinander in die Kloake. Die Ureteren entspringen aus den WOLFFschen Gängen. Anlage des Nierenbeckens, an diesem mächtiges Lager von Nierenblastem. Glandula genitilis als leistenförmige kernreiche Verdickung nachweisbar. Beginnende Unterteilung der Kloake.

Herz und Gefäße.

Septum II noch nicht nachweisbar. Foramen ovale I und II. Valvulae venosae mächtig entwickelt. Septum interventriculare relativ hoch. Endocardkissen und Bulbuswülste angelegt.

Linker 6. Aortenbogen stärker als der rechte.

4. Aortenbogen beiderseits vollständig entwickelt, ziemlich weit.

Art. stapedia nachweisbar.

Milzanlage nicht nachweisbar.

Integument.

Milchleiste angedeutet. Epithelleisten an den freien Enden der Extremitäten.

Skelett.

In der Wirbelsäule beginnende Vorknorpelanlage. Rippen als mesodermale Verdickungen angelegt. In der oberen Extremität axiale Mesodermverdichtung. In den unteren Extremitäten diffuses Mesoderm.

Allantois.

Allantoisgang stellenweise atretisch, stellenweise ampullär erweitert.

Bemerkungen: Schnittdicke 10 μ . Färbung mit Hämalaun-Eosin.

Das Verhalten der Placentationsstelle sei an einem Querschnitt durch die hintere Uteruswand (vergl. Fig. 2) wiedergegeben. An demselben sieht man in der Mitte die hügelartig hervorragende Haftstelle des Eies, dessen Decidua capsularis stark gefaltet ist, da, wie einleitend erwähnt, der Embryo samt Chorion entfernt wurde. Man sieht

am Schnitt rechts und links von der Haftstelle die wallartigen Erhebungen der Decidua vera von ersterer durch einen spaltförmigen Raum angehörig dem Uteruscavum geschieden.

An der Decidua vera, welche 5,5 mm dick ist, lassen sich die beiden Schichten Compacta und Spongiosa schon makroskopisch unterscheiden. — Die Compacta ist 2 mm dick und an ihrer Oberfläche mit einem einreihigen Epithel bedeckt, dessen Zellen im allgemeinen platt, an einzelnen Stellen kubisch sind. Zwischen den großen typischen Deciduazellen sieht man weite Gefäßquerschnitte und sporadische, meist weite Drüsenlumina. Das Drüsenepithel ist flach bis kubisch. Seine

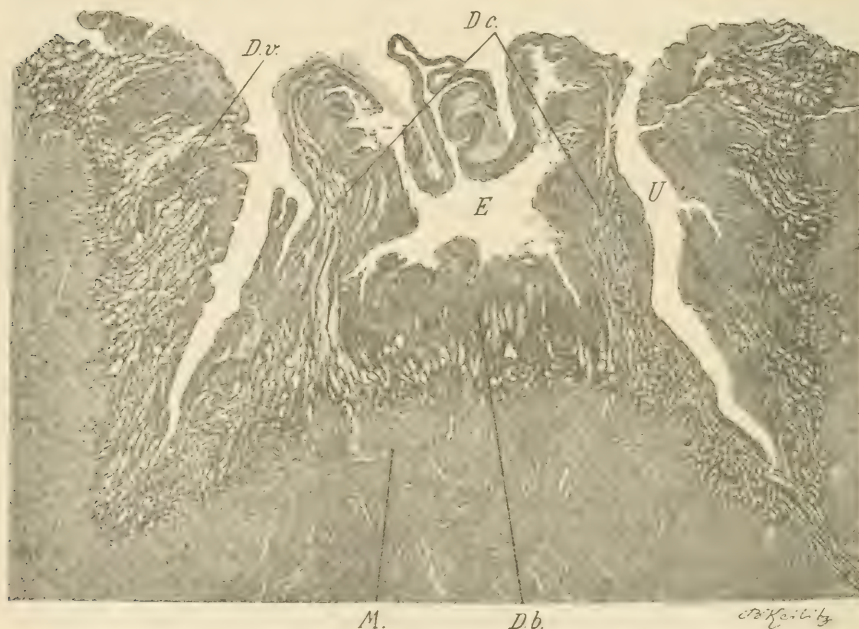


Fig. 2. Querschnitt durch den Uterus mit der Placentationsstelle bei 4-facher Vergrößerung. *D.b.* Decidua basalis. *D.c.* Decidua capsularis (an der Kuppe gefaltet). *D.v.* Decidua vera. *E* Eihöhle. *M* Uterusmuskulatur. *U* Uteruscavum.

Zellgrenzen sind vielfach nicht sichtbar. Die Drüsenzellen sind stark eosinophil. Die Drüsenlumina selbst sind mit einer mehr oder minder homogenen, mit Eosin lebhaft rot gefärbten Masse erfüllt. Die Spongiosa ist 3,5 mm dick, die Drüsenlumina sind sehr weit, die Bindegewebsschicht zwischen den stark gewundenen hypertrophischen Drüsen ist stellenweise sehr dünn. Das Epithel der Drüsen ist platt bis kubisch. Die Zellgrenzen sind wohl an manchen Stellen deutlich, viel-

fach aber überhaupt nicht sichtbar. Die Kerne der Drüsenzellen sind in ihrer Majorität wenig färbbar, oft sehr blaß, nur dort, wo das Epithel kubisch ist, gut gefärbt. In den Drüsenlumina sieht man schaumig geronnene Massen mit stark rot gefärbten Tropfen und einzelnen Zellen. Im Winkel zwischen Decidua vera und capsularis reicht die Spongiosa bis an die Oberfläche.

Wenn auch die Decidua capsularis durch die Entnahme des Embryo und des Chorion stark gefaltet ist, so lassen sich doch die Strukturverhältnisse deutlich erkennen. Man kann an der Capsularis einen marginalen drüsenreichen und einen zentralen drüsenlosen Teil unterscheiden. Der Uebergang der beiden Abschnitte vollzieht sich ziemlich plötzlich. Der marginale, welcher in der Tiefe des zwischen lateraler und hinterer Uteruswand befindlichen Spaltes in die Decidua vera übergeht, besitzt oberflächlich eine dünne Schichte von Decidua compacta. Die Drüsen zeigen alle Eigentümlichkeiten derjenigen der Spongiosa in der Decidua vera, nur verlaufen sie nicht radiär, sondern tangential; das Oberflächenepithel gegen das Cavum uteri ist kubisch bis platt, ähnlich wie das der Decidua vera. Im zentralen Anteil, welcher an seiner Kuppe nur 0,5 mm dick ist, fehlt das Oberflächenepithel vollständig. Dieser Abschnitt entbehrt der Drüsen, besitzt viele vollkommen gefüllte Bluträume und stellenweise Extravasate verschiedenen Alters. An der gegen das Chorion gekehrten Fläche befindet sich eine fast ununterbrochene Lage von Fibrin. Die ganze zentrale Partie besteht hauptsächlich aus großen, blasigen Deciduazellen. Stellenweise sieht man degenerierte Elemente, namentlich an der Oberfläche gelegen.

Die Decidua basalis, ca. 4 mm dick, kennzeichnet sich durch die dicke Compacta, während die Spongiosa nur auf eine schmale, der Muscularis uteri angeschlossene Zone beschränkt ist. In der Compacta fehlen die Drüsenlumina fast vollständig. Die Epithelien der oberflächlicheren Lumina zeigen alle Stufen der Degeneration, während die der basal gelegenen noch normal sind. In der ganzen Basalis liegen zahlreiche große, strotzend gefüllte Bluträume, die bis an die Oberfläche der Compacta reichen. Ueber das nähere Verhalten dieser Sinusse zum Chorion läßt sich nichts aussagen, da dieses fehlt. An der Grenze gegen das Chorion befinden sich in der Compacta zahlreiche Fibrinstreifen.

Die erhaltenen Zotten besitzen das typische zweischichtige Epithel, außerdem sind der Decidua stellenweise syncytiale Massen aufgelagert.

Wiederholen wir kurz die den Embryo betreffenden Daten, Kopulation am 29. Dezember 1906 nachmittags, Moment der lebensfrischen

Konservierung 5. Februar vormittags, so ergibt sich, daß zwischen diesen beiden Zeitpunkten 37 Tage verstrichen sind, der Embryo also nach dieser Rechnung im 38. Tage ist. Doch ist selbstverständlich, daß der Embryo tatsächlich jünger ist, da zwischen Kohabitation einerseits und Befruchtung des Eies andererseits doch ein nicht unbeträchtlicher Zeitraum verstreichen muß. Ueber die Länge dieser Zeit ist uns Genaueres bisher allerdings nicht bekannt. Vergleicht man den Zeitraum zwischen Kohabitation und Konservierung mit dem Entwicklungsstadium des Embryo, so ergibt sich, daß entweder die Spanne Zeit zwischen Coitus und Befruchtung eine kurze ist, oder daß unsere Anschauungen über die Entwicklungsschnelligkeit des menschlichen Embryo nicht einwandfrei sind.

Nachdruck verboten.

Bemerkung über die Innervation des Retractor bulbi.

Von Prof. R. DU BOIS-REYMOND in Berlin.

Im Anschluß an die Mitteilung von FLEISCHER in dies. Anzeiger, Bd. 30, No. 19/20, p. 465, möchte ich mir erlauben, auf eine Beobachtung hinzuweisen, die ich vor Jahren gelegentlich gemacht und in einer gemeinsam mit Herrn P. SILEX herausgegebenen Arbeit (Ueber corticale Reizung der Augenmuskeln“, Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., 1899, p. 174) veröffentlicht habe. Da sie an der angegebenen Stelle nur als beiläufige Bemerkung eingeschaltet ist, dürfte eine Wiederholung an dieser Stelle von Nutzen sein.

Der sogenannte „Retractor bulbi“ ist, wenigstens bei Hund, Katze und Kaninchen, nicht, wie sein Name besagt, ein einheitlicher Muskel, sondern er besteht aus vier deutlich getrennten Muskeln, die allerdings dicht aneinander geschlossen sind. Sie entsprechen ihrer Lage nach den vier Recti. Bei Hund, Katze und Kaninchen konnte ich durch makroskopische Präparation nachweisen, daß der laterale Muskel einen feinen Nervenast vom Abducens, die drei medialen je einen Ast vom Oculomotorius erhalten. Um Täuschung zu vermeiden, habe ich die auspräparierten feinen Nervenfasern wiederholt unter das Mikroskop gebracht und als solche erkannt.

In den verschiedenen Lehr- und Handbüchern, die ich über diesen Punkt verglichen habe, fand ich immer nur entweder den Abducens, oder den Oculomotorius als motorischen Nerven für den Retractor bulbi angeben.

Nachdruck verboten.

Ueber accessorische Thymuslappen im Trigonum caroticum bei einem Embryo von 17 mm größter Länge.

Von Dr. GERTRUD BIEN,
Demonstrator der I. anatomischen Lehrkanzel in Wien.

Mit 3 Abbildungen.

Vor einiger Zeit beschrieb ich in dieser Zeitschrift (Bd. 29, 1906, p. 325) 2 Fälle von accessorischen Thymuslappen im Trigonum caroticum an Neugeborenen. Da es nun immerhin von Interesse ist, festzustellen, in welchem Stadium des Embryonallebens eine derartige Dystopie bereits ausgesprochen nachweisbar ist, sei folgender Befund hier kurz beschrieben.

Bei der Durchsicht des Embryo WR₂ aus der Sammlung der I. anatomischen Lehrkanzel, größte Länge 17 mm, fällt auf, daß das obere Ende der linken Thymus viel höher hinaufreicht als das der rechten und in einer Schlinge des N. vagus gelegen ist. Um nun ein genaues Bild der hier in Frage kommenden topographischen Verhältnisse zu bekommen, habe ich eine lineare Frontalrekonstruktion der betreffenden Region bei 66facher Vergrößerung angefertigt und eine Sagittalrekonstruktion des linken oberen Thymusendes.

Bei der Besichtigung der Frontalrekonstruktion (Fig. 1) sieht man Trachea, Larynx und Oesophagus, deren Epithelrohr wiedergegeben ist. Die Glandula thyreoidea umgibt bogenförmig Trachea und Oesophagus und reicht ziemlich hoch am Pharynx hinauf. Der ganze in der Rekonstruktion körperlich dargestellte Anteil ist mittlere Schilddrüsenanlage, welche von den in der Rekonstruktion durch punktierte Linien gekennzeichneten lateralen Schilddrüsenanlagen wohl unterscheidbar ist. Die seitlichen Schilddrüsen stellen im Vergleich mit der mittleren unverhältnismäßig kleine, knopfförmige Gebilde dar. (In der Rekonstruktion sind die Epithelkörper durch die fein punktierten Felder dargestellt.) Das aus der rechten 4. Schlundtasche stammende Epithelkörperchen liegt dorsal der seitlichen und mittleren Schilddrüsenanlage an. Das aus der 3. Schlundtasche stammende rechte Epithelkörperchen sitzt unmittelbar dem kranialen Pol der Thymus auf. Linkerseits ist

das Epithelkörperchen der 4. Schlundtasche ebenfalls weit dorsal gelegen, während das Epithelkörperchen der 3. Schlundtasche der vorderen Fläche der Thymus aufliegt. Die Thymus ist in der Konstruktion fein gefeldert und körperlich dargestellt. Das untere Ende der rechten und der linken Thymus, welche beide untereinander nirgends in Zusammenhang sind, reicht bis in die Brustregion des Embryo. Beide Thymusanlagen stellen langgezogene, unverzweigte, solide Körper dar, in welchen nur ganz sporadisch ein minimales Lumen erscheint.

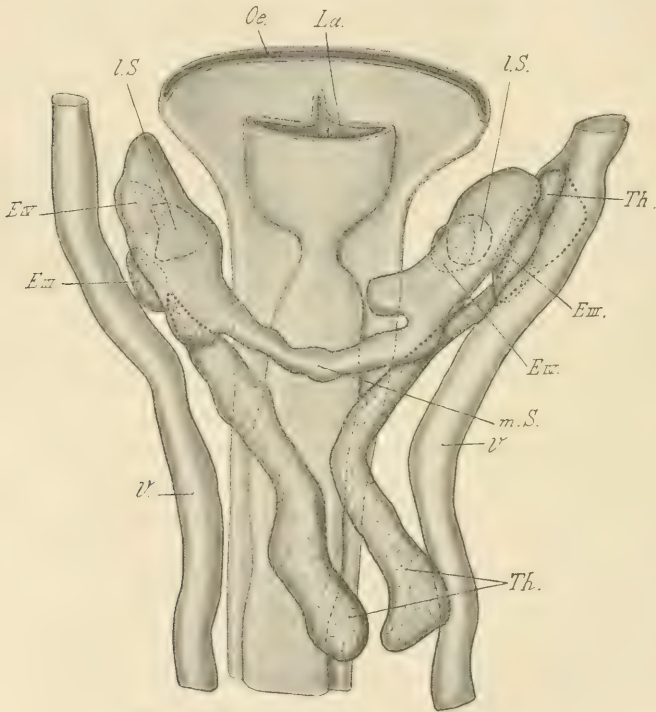


Fig. 1. (50fach vergr.) EIII. Epithelkörperchen der 3. Schlundtasche, EIV. Epithelkörperchen der 4. Schlundtasche. La. Larynx. l.S. laterale Schilddrüsenanlage. m.S. mittlere Schilddrüsenanlage. Oe. Oesophagus. Th. Thymus. V. Vagus.

Die rechte Thymus zieht von links unten, die Trachea vollkommen überquerend, nach rechts oben. Das kraniale Ende der rechten Thymus liegt dorsal von dem rechten Abschnitt der mittleren Schilddrüsenanlage, dieser selbst dicht angeschlossen. Die linke Thymus verläuft in ihrem kaudalen Abschnitt parallel mit der rechten, gelangt an die seitliche linke Trachealwand, biegt dann stumpfwinkelig nach links und oben und zieht fast parallel mit dem seitlichen Rand der Thyroidea-

anlage, von diesem in der Frontalansicht an einer Stelle überschritten, kranialwärts und kommt an die dorsale Seite des Epithelkörpers der 3. Schlundtasche zu liegen. In diesem letzten Abschnitt ihres Verlaufes hat die Thymus an Umfang verloren, sie ist dünner, gleichsam in die Länge gezogen. Ihr kraniales Ende ist wieder verdickt und steckt in einer in sich vollkommen abgeschlossenen Schlinge des N. vagus. Der N. vagus selbst nämlich teilt sich etwas oberhalb des kranialen Poles der Thymus in einen schwächeren dorsalen und einen stärkeren ventralen Ast. Während der dünnere hintere Ast im wesentlichen die Verlaufsrichtung des Vagus beibehält, nur ein wenig medialwärts verlagert ist und dorsal von dem verdickten Thymusende vorüberzieht, begibt sich der ventrale dicke Ast nach vorn, um, schlingenförmig nach hinten umbiegend, sich nach ganz kurzem Verlauf mit dem schwachen Vagusanteil wieder zu vereinigen.

Um die hier vorliegenden Verhältnisse besser überblicken zu können, wurde eine Sagittalrekonstruktion dieser Gegend angefertigt (vergl. Fig. 2). An dieser sieht man das zwischen den beiden Abschnitten der Vagusschlinge frei zu Tage tretende Stück der Thymus, von deren oberem verbreiterten Ende demnach ein Stück keilartig in die Vagusschlinge hineingesteckt scheint.

In Fig. 3, welche eine Konturzeichnung eines Schnittes gerade durch diese Region wiedergibt, ist das Verhalten der Thymus zu den beiden Vagusstämmen am Querschnitt zu sehen. Der Vollständigkeit halber sei noch bemerkt, daß der der Fig. 3 zu Grunde liegende Schnitt derselbe ist, welchen Prof. TANDLER als Figur der demnächst erscheinenden KEIBELschen Normentafel über die Entwicklung des Menschen beigegeben hat.

Wenn man die von mir beschriebenen 2 Fälle und den von HARMAN publizierten mit dem hier an einem Embryo gefundenen vergleicht, so muß als diesen Fällen gemeinschaftlich zunächst das eigentümliche Verhalten des N. vagus zum kranialen Thymusende hervorgehoben werden. Dabei ist allerdings von meinem Fall 2 abzusehen, in welchem sich eine Vagusschlinge nicht nachweisen ließ, aber viel-

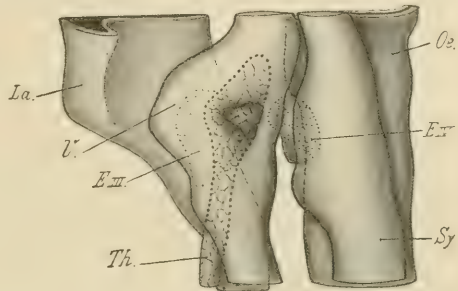


Fig. 2. (50fach vergr.) EIII. Epithelkörperchen der 3. Schlundtasche, EIV. Epithelkörperchen der 4. Schlundtasche. La. Larynx. Oe. Oesophagus. Sy. Sympathicus. V. Vagus.

leicht vorhanden gewesen sein kann, da das Präparat nicht mehr intakt zur Untersuchung kam. In den 3 übrigen Fällen war das obere Thymusende in eine Schlinge des N. vagus aufgenommen. Die Konstanz dieses Vorkommens einerseits, der Umstand, daß sich dieser Befund schon an einem 17 mm langen Embryo nachweisen läßt, andererseits drängt wohl zu der Meinung, daß es sich hier nicht um zufällige Koincidenzen, sondern um einen ätiologischen Zusammenhang handeln dürfte. Es scheint plausibel, daß schon während der ersten Anlage der Thymus ein Teil derselben in nahe Beziehung zum N. vagus

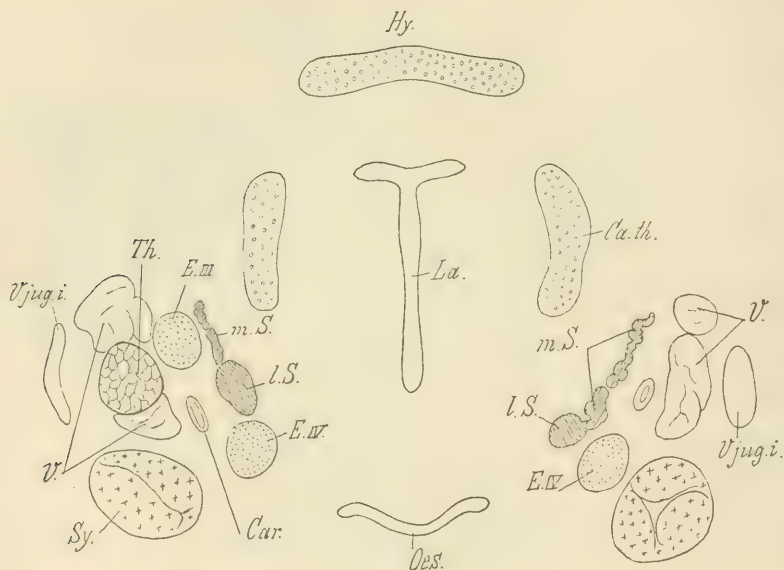


Fig. 3. (60fach vergr.) *Ca.th.* Cartilago thyroidea. *Car.* Carotis. *E.III.* Epithelkörperchen der 3. Schlundtasche. *E.IV.* Epithelkörperchen der 4. Schlundtasche. *Hy.* Hyoid. *La.* Larynx. *l.S.* laterale Schilddrüsenanlage. *m.S.* mittlere Schilddrüsenanlage. *Oes.* Oesophagus. *Sy.* Sympathicus. *Th.* Thymus. *V.* Vagus. *Vjug.i.* Vena jugularis interna.

tritt, daß hierauf dieser Thymusanteil von dem Vagus selbst umgriffen und festgehalten wird. Warum gerade in manchen Fällen die Lagebeziehung des Vagus und der Thymus eine besonders intime wird, läßt sich vorläufig nicht sagen. Es wäre möglich, daß die Thymusanlage noch in Zusammenhang mit der Schlundtasche, also in unmittelbarer Nachbarschaft des Sinus cervicalis, stark wächst und in dieser Weise ihre besondere Lagebeziehung zum Vagus, der dem Sinus cervicalis unmittelbar anliegt, gewinnt. Damit ist natürlich weder die

merkwürdige Einseitigkeit des Vorganges in den bisher beobachteten Fällen, vor allem aber die konstante Lagerung auf der linken Seite erklärt noch der Grund der vermehrten Wucherung der Thymus gegen den Vagus. Es läßt sich nur sagen, daß in der eigentümlichen Lagebeziehung zwischen Vagus und Thymus in solchen Fällen ein ätiologisches Moment für diese Verlagerung zu suchen ist, weiter daß diese Dystopie im frühen Embryonalleben entsteht.

Nachdruck verboten.

A Contribution to the Histology of the so-called COWPER's Gland of the Hedgehog (*Erinaceus europaeus*).

By R. G. LINTON.

(From the Anatomy Department, Royal Veterinary College, Edinburgh.)

With 5 Figures.

It is not surprising that the secondary sexual glands of the hedgehog should have attracted the attention of anatomists and histologists. Their extraordinary high degree of development during the rutting season is a point of real interest; and, as OUDEMANS (1), in his exhaustive investigations on the sexual organs of mammals, truly says, they are developed more strongly at this time than is the case in any other animal.

In all there are four sets of glands which seem, in some manner, to be closely associated with the function of reproduction. They are the seminal vesicles, the prostate proper — situated at the base of the bladder on the ventral side of the urethra — a pair of glands embedded in the urethral muscle which were discovered by LEYDIG (2) and named by him "COWPER's glands", and, lastly, a pair of glands situated outside the pelvis on the buttock. It is with the last mentioned pair that this communication deals.

The situation and external appearance of this pair of glands has been accurately described; but, to avoid confusion, it may be advisable to refer briefly to them in this place. In a fully grown and sexually mature hedgehog in the rutting season, these glands are large, more or less circular structures placed outside the pelvis close to the ischial tuberosity and root of the penis.

Each gland lies lateral to the base of the tail and rectum and is in contact with the muscles of that region. They are light yellow in colour. Each gland has one main duct which enters the pelvis and

opens into the urethra on its ventro-lateral aspect and behind the opening of the true prostate.

Concerning the nomenclature of the glands there has been a difference of opinion among authors. JOH. MÜLLER (3), R. WAGNER (4), CARUS (5), SEUBERT (6), CUVIER (7), RHYMER JONES (8) and OWEN (9) call them COWPER's glands; while LEYDIG and OUDEMANS consider them as a second pair of prostates; LEYDIG maintaining that they are merely a separated portion of the true prostate, and with the same histological characters; thus differing from all COWPER's glands known to him. OUDEMANS also states that the structure of these glands is identical with that of the true prostate, and calls them prostate No. 2. TREVIRANUS (10) considered them as lower seminal vesicles. LEYDIG first drew attention to the glands embedded in the urethral muscle and called them COWPER's glands; they have been more fully worked up by OUDEMANS who adheres to LEYDIG's nomenclature. OUDEMANS gives very good figures representing the situation of the various glands, but with his description and figure of the histology of the extra-pelvic glands I cannot entirely agree. The structure of the true prostate gland, as I have found it, agrees with OUDEMANS' description.

For the investigation of these glands I have employed the following material: Two fully mature hedgehogs taken in July; one equally mature taken on June 2nd, and a similar one on June 16th. Three animals not fully grown were killed on March 16th, June 12th and June 28th respectively. Lastly, a full grown hedgehog was taken on October 22nd while the animal was hibernating. The subjects were obtained alive and killed by chloroform; the tissues being fixed immediately after death, some in 10% formaldehyde solution and some in picro-corrosive solution. Some of the glands were cut and mounted serially, while in others sections were obtained from different parts of the glands.

It has been previously shown by JOHN HUNTER (11), OWEN and, more recently, by J. GRIFFITHS (12) that the accessory sexual glands of the hedgehog undergo a metamorphosis during the different periods of the year. GRIFFITHS terms the two periods of sexual activity and sexual abstinence the "active" and the "quiescent" stages. He deals mainly with the prostate gland but states that the same changes occur in COWPER's glands, by which I assume that he means the glands under discussion and not the "COWPER's glands" of LEYDIG and of OUDEMANS.

The structure of the glands as I have found it in the sexually mature animal during the breeding season will be discussed first. The

gland is of the tubulo-acinar type, with, at this period of the year (June-July), a very scanty amount of inter-acinar connective tissue. In the connective tissue are a large number of blood-vessels. The band of unstriated muscle encircling the tubules, previously demonstrated by OUDEMANS, is clearly seen, especially if WHITE's method of using picro-erythrosin be adopted (13); the fibrous tissue staining pink with the erythrosin, while the calcium-picrate has a reaction on the muscle. Frequently, small fasciculi of unstriated muscle fibres are seen cut transversely in the inter-acinar connective tissue. OUDEMANS — as before stated — describes the acini of these glands as identical with those of the prostate; that is to say, the acini are lined by cylindrical epithelium which differs only from that found in the seminal vesicles in that, in the former, it is folded into the lumen of the acinus. It is not, however, unusual to find in the seminal vesicles small tubules with plicated epithelium — probably from want of distension with secretion.

OUDEMANS' description and figure of the microscopical characters of the gland (prostate No. 2) notwithstanding, it will be seen from Figs. 1, 2 and 3, appended hereto, that the gland is not such a simple structure as has hitherto been maintained. The acinus marked *a* corresponds to that described by OUDEMANS, in so far as the epithelium consists of tall cylindrical cells, and that in the majority of instances, the epithelium forms folds which project into the lumen. Not infrequently, however, one finds acini which are quite devoid of this infolding of the epithelium. The degree of plication varies greatly. The cells are narrow and closely packed; their nuclei are oval and situated close to the basement membrane. Small cells are frequently intercalated between the secreting cells and the basement membrane; and, as GRIFFITHS says, their function is probably to replace the cast-off epithelial cells. GRIFFITHS noticed their presence in the prostate gland and states that they were first discovered by LANGERHANS. The nuclei of the intercalated cells are circular. The free border of the secreting cells is well defined and appears, when treated with picro-erythrosin, to be striated. With a high magnification the cells are seen to be finely granular and opaque and their nuclei to contain numerous chromatin granules. No demilunes of serous cells have been observed, though VITALLIS MÜLLER (14) records their presence in the COWPER's glands of human embryos of 16—17 cm; and BÖHM and DAVIDOFF (15) state that COWPER's glands in man are lined by mucous cells and that crescents of GIANUZZI are seldom seen.

The glands yield a white secretion which by the action of alcohol

contractes within the acinus. It appears to be of a granular nature and contains a large number of small rounded bodies, the presence of which forms one of the distinctive characters of the secretion of this gland as compared with that of the true prostate. So far as I am aware no mention has hitherto been made of these bodies, and OUDEMANS does not represent them in his figure. GRIFFITHS describes "a great many small round cells resembling leucocytes" as present in the prostatic secretion. I have not been able to demonstrate them in the prostate gland. Their shape for the most part is circular; exceptionally, oval forms are met with. In size they vary and at times appear somewhat larger than the nuclei of the functional cells, though very slightly so. They are, perhaps, less frequent in the simple unplicated acini than in those which have a convoluted epithelium. Their affinity for nuclear stains is very marked and is much greater than that of the nuclei of the secreting cells themselves. These bodies will receive

further attention later.

Another type of acinus, in addition to the one just discussed, is present and appears to be characteristic of the glands under discussion. These acini (Figs. 1—3*b*) differ very markedly from the simple acini already discussed. The appearance of these peculiar tubules as I have found them in a mature hedgehog is as follows. In the place of the single layer of cylindrical cells, which line the ordinary secreting tubules, the epi-



Fig. 1. A section of the so-called COWPER's gland from a full-grown and sexually mature animal killed in July. Low magnification. *a* simple acinus lined by a single layer of cylindrical cells. *b* the multi-layered type of acinus. *c* extruded nuclei in the secretion.

thelium is composed of polyhedral cells many layers deep, usually from six to eight (Figs. 2 and 3) but sometimes more. The cell outlines are difficult to determine and the nuclei, which are relatively large as compared with the cell bodies, are for the greater part circular, though some are slightly oval. The small size of the cells, as compared with the nuclei, gives to the whole mass a very crowded appearance. The

cell layers as they approach the lumen of the acinus undergo a marked change. The cell outlines become indistinct, and finally, the cell bodies disappear and the nuclei are set free.

The nuclei become somewhat smaller and more rounded, and their affinity for nuclear stains is proportionately increased. Eventually, they assume, in all characteristics, the appearance of the bodies which are found in such large numbers in the secretion of this type of acinus as well as of the simple acinus previously described.



Fig. 2. A section from another part of the same gland as Fig. 1. Higher magnification. *d* union between the two types of acinus. *e* the encircling band of unstripped muscle. The other lettering as in Fig. 1.

It seems more probable, then, that these circular bodies are the extruded nuclei of the functional cells, and that the secretion of the gland is produced at the expense of the cells. On the other hand, the presence of the bodies is equally, or nearly equally, as constant, and the bodies almost as numerous in the acinus of type 'a'; yet, in the latter there is only a single row of cells, with the exception of the pearshaped intercalated cells, which are not numerous. Further — and this is probably of more importance — no cells have been found in the process of disintegration in the single-layered type of acinus.

Neither have nuclei been observed in a state of transition — from

oval to circular — such as is so conspicuous in the many-layered type of acinus.

On a section being made through the urethra in the vicinity of the opening of the ducts of these glands immediately after the death of a fully mature animal in the rutting season (June) — at which period there is a great distension of this portion of the urethra — it was discovered to be full of a pure white substance, which stained with hæmatoxylin in a manner similar to the secretion of the gland described in this communication; that is to say, it contained an enormous number of the small bodies just described. They differed only from those found in the acini in that they were more fragmented.

In the inter-acinar connective tissue of a gland taken from a mature hedgehog killed in July I have found groups of large polyhedral finely granular cells (Fig. 3) the nuclei of which are mostly



Fig. 3. A section from the same gland as Fig. 2; and viewed under the same magnification. *f* blood-vessels. *g* clusters of interacinar cells. The other lettering as in Fig. 2.

oval, contain chromatin in a finely granular form, and stain less readily with nuclear stains than do the nuclei of the acinar cells. By the examination of serial sections it is clear that these cells are arranged in clusters. They are situated in close proximity to blood-vessels, and are surrounded by a delicate sheath of fibrous tissue. This was the only specimen in which the cells were well defined and easily demonstrable, but I have seen them to a less extent, and not so conspicuous, in an animal

— also mature — killed in June of the following year. From the fact that the material that I have been able to examine has been somewhat limited one cannot say if these cells are usually present in the adult animal or whether their presence is only occasional. In animals not fully mature there is no indication of them.

The gland is devoid of inter-acinar ducts: the tubules of the many-layered type of acinus ultimately uniting to form the duct which conveys the secretion to the urethra. This duct I have found in some instances to maintain a many-layered character right into the urethra; but at other times the rows were fewer and the individual cells flattened. The method of termination of the duct in the urethra is represented by a camera-lucida drawing in Fig. 5. The animal from which the drawing was made was sexually active.

The reaction of the various staining reagents on the gland structure is as follows. With hæmatoxylin, the bodies — or extruded nuclei — stain deeply. If the section is stained with eosin after hæmatoxylin the former stain predominates in staining the secretion.



Fig. 4. A section through "COWPER'S" gland of a fully grown hedgehog killed at the end of October. Lettering as in Figs. 2 and 3.

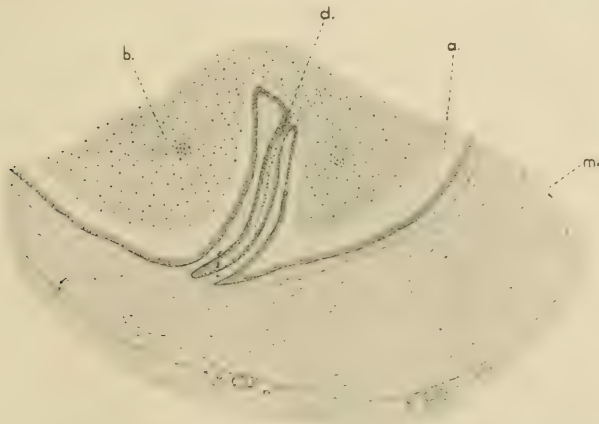


Fig. 5. A low-power magnification of a section through the urethra of a fully grown and sexually active hedgehog killed in the middle of June. *d* the duct from "COWPER'S" gland opening into the urethra; since the duct passes obliquely through the urethral wall it is not seen in the wall itself. *a* urethra. *b* secretion. *m* M. urethralis.

MANN's eosin-toluidin-blue method is useful for showing the structure of the extruded nuclei: as before, the eosin stains the secretion, the toluidin-blue has no action upon it. With iron-alum the extruded nuclei stain an intense black, and the secretion as a whole stains slightly deeper than does the cell protoplasm.

The same relative reaction of secretion and extruded nuclei takes place with carmalum. With MAYER's muchæmatein I have not been able to obtain satisfactory results. Safranin (GRÜBLER) stains the secretion faintly.

Turning to the glands of animals not sexually mature and of animals taken during the "quiescent" stage one finds a very different appearance. GRIFFITHS has shown that there is a change in the histology of the prostate gland in the hedgehog from the "active" to the "quiescent" stage and has stated that a similar change occurs in COWPER's glands. I have found the latter in a fully grown animal, which was killed on October 22nd, to be greatly atrophied.

Microscopically the "quiescent" glands consist largely of fibrous connective tissue; the gland tubules having greatly decreased in size (Fig. 4). The two types of acini are, however, clearly distinguishable. The acini of type "a" are exceedingly small and lined by a single layer of cells possessing oval and relatively large nuclei.

In the majority of cases the lumen is small. The demarcation of the basement membrane from the gland stroma is not distinct, and there is frequently a circle of irregular cells with rounded nuclei about the acini. The surrounding layer of unstriped muscle is not distinct.

LEYDIG also failed to find any muscle in the gland of a hedgehog obtained in February. Occasionally a few shed epithelial cells are present in the lumen of the acini, but true secretion is either scanty or absent.

The acinus of type "b" has essentially the same characteristics as was found in the gland previously discussed; the number of cell layers, however, is much diminished, being generally from three to six. The more central nuclei lack that great affinity for nuclear stains which was observed in the fully active gland. As was to be expected, blood-vessels are not so conspicuous.

The glands of a young hedgehog, taken on June 13th, are not fully developed. The animal evidently was not sexually mature. Histologically the glands do not differ from those of a mature animal in the "quiescent" stage, except that the acini are smaller and the lining cells of the acinus of type "a" are not relatively so tall. The tubules contain an abundance of secretion, but the number of extruded nuclei

is somewhat fewer. The multi-layered type of acinus has fewer layers of cells than in the fully active gland.

In a young animal taken on June 28th the glands do not differ to any great extent from those just mentioned.

The acini are in various stages of development, and the fibrous tissue is more abundant. The multi-layered type of acinus apparently predominates, and contains a very large number of extruded nuclei: while the actual secretion is scanty in amount. Many of the acini are represented by fibrous tissue. Several of them show epithelial buds, presumably the forerunners of additional acini.

No muscle can be demonstrated.

Conclusions. It is evident, then, that these glands in a sexually active hedgehog are composed of two distinct kinds of secreting acini; one lined by a single layer of columnar cells and the other by many layers of polyhedral cells. A large quantity of secretion is produced — the exact nature of which is as yet undetermined — and in the secretion is an enormous number of small rounded bodies, which apparently are extruded nuclei. The presence of these latter, and of the multi-layered type of acinus, markedly differentiates this from the true prostate, and there seems to be no reason why the glands under discussion should be named the “second prostate” — at least, so far as their histology is concerned. So far as I am aware, the course of their development is as yet unknown. Were this to be investigated it would probably throw some light upon the supposed relationship of this gland to the prostate. A chemical analysis of the secretions is also desirable, as it appears from a microscopical and naked eye examination that there are considerable differences among them.

LEYDIG's objection to call these glands “COWPER's” because they differ histologically from the usual glands considered under that name certainly seems to be sound; but it is reasonable to assume that embryological evidence — absent in the case under discussion — should take precedence over histological characters.

References.

- 1) OUDEMANS, J. T., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere. Vergleichend-anatomische Untersuchung.
- 2) LEYDIG, F., Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 2. 1850, p. 1—57.
- 3) MÜLLER, JOH., De glandularum secernentium structura penitiori. Lipsiae, 1830. (Quoted by LEYDIG.)

- 4) WAGNER, R., *Icones physiologicae*. Taf. 17, Fig. 6. (Quoted by LEYDIG.)
- 5) CARUS, *Tafeln zur vergleichenden Anatomie*, Heft 5, Taf. 9, Fig. 5 i. (Quoted by LEYDIG.)
- 6) SEUBERT, M., *Symbolae and Erinacei Europaei Anatomen*. Dissert. Inaug. Bonnæ, 1841. (Quoted by LEYDIG and OUDEMANS.)
- 7) CUVIER, G., *Leçons d'Anatomie comparée*, T. 8, Paris 1846.
- 8) RHYMER JONES, T., *Outline of the Animal Kingdom and Manual of Comparative Anatomy*. London 1841. (Quoted by OUDEMANS.)
- 9) OWEN, *The Anatomy of Vertebrates*, Vol. 3, Mammals. London 1868, p. 656.
- 10) TREVIRANUS, *Beobachtungen aus d. Zoot. u. Physiol.*, p. 12, Fig. 107 u. 108. (Quoted by LEYDIG.)
- 11) HUNTER, JOH., *Works of JOHN HUNTER*. Edited by T. F. PALMER. Vol. 4. (Quoted by GRIFFITHS.)
- 12) GRIFFITHS, J., *Observations on the Anatomy of the Prostate*. Journ. Anat. and Phys., Vol. 23, p. 374. — Id., *Observations on the Function of the Prostate Gland in Man and the Lower Animals*. Journ. Anat. and Physiol., Vol. 24, p. 27. — Id., *Prostate Gland: Its Enlargement or Hypertrophy*. Journ. Anat. and Physiol., Vol. 24, p. 236.
- 13) WHITE, C. P., *A Differential Stain for Muscular and Fibrous Tissues*. Journ. Anat. and Physiol., Vol. 35, p. 145.
- 14) MÜLLER, VITALIS, *Ueber die Entwicklungsgeschichte und feinere Anatomie der BARTHOLINSCHEN und COWPERSCHEN Drüsen des Menschen*. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 39, 1892.
- 15) BÖHM, A. A., und v. DAVIDOFF, M., *Text-Book of Histology*, London, p. 332. (Edited by CARL HUBER.)

Nachdruck verboten.

Sur la signification des „corps sidérophiles“ de GUIEYSSE chez les cellules cortico-surrénales.

(Note préliminaire.)

Par A. CELESTINO DA COSTA (de Lisbonne).

Avec 3 figures.

Au cours de recherches sur la structure des éléments de la surrénale, mon attention a été attirée par l'existence au niveau de la zone réticulée du cortex du Cobaye de formations spéciales qui se trouvaient être les mêmes que celles qu'a décrit GUIEYSSE (20) en 1901 sous le nom de corps sidérophiles. Je m'en suis déjà occupé à plusieurs reprises, depuis 1904, dont la dernière au XVIème Congrès international de Médecine à Lisbonne; mais des études poursuivies cet hiver à l'Institut Anato-mo-biologique de Berlin me font revenir sur le sujet pour en préciser certains faits et interprétations.

Avant GUIEYSSE on n'en avait pas parlé; cet auteur, ayant rencontré des formations colorables en noir intense par l'hématoxyline au fer de HEIDENHAIN, dans les cellules de la partie interne de la fasciculée du Cobaye, en fit un ergastoplasma identifiable à celui que GARNIER et BOUIN avaient décrit dans les cellules glandulaires séreuses. La doctrine du protoplasma supérieur, exposée par PRENANT, comprenait aussi cet ergastoplasma dont on faisait une différenciation du cytoplasma au point de vue élaborateur du produit de sécrétion. Les cellules de la fasciculée (partie interne, la partie externe étant la couche spongieuse) seraient ainsi comparables aux cellules séreuses des glandes salivaires, du pancréas, etc.

Cette idée on la vit acceptée par des auteurs comme BERNARD et BIGART et CIACCIO. Les premiers décrivirent des variations fonctionnelles des corps sidérophiles dans la réaction des surrénales aux intoxications expérimentales; CIACCIO décrivit des stades fonctionnaux de cette espèce de prézymogène ou substance prégranulaire — le produit de sécrétion paraissant sous forme de granulations. GUIEYSSE, du reste, en avait aussi décrit des variations avec la grossesse et sous l'influence de la pilocarpine.

Les premiers, BARDIER et BONNE considérèrent les corps sidérophiles comme dus à des images fausses produites par la précipitation de l'hématoxyline dans des points mal fixés du cytoplasma. Cette opinion fut, depuis, confirmée par DELAMARE.

DIAMARE en 1903 avait invoqué, non la fixation, mais la coloration à l'hématoxyline ferrique qui donnerait des précipités incrustant le cytoplasma trabéculaire comme il le figura dans une cellule de la couche fasciculée du Cobaye.

Mes recherches sur la constitution du corps cellulaire des éléments de la substance corticale, faites pour éclaircir la question, devenue un peu confuse après l'apparition de la thèse de GUIEYSSE, me mirent à même d'étudier ces formations sidérophiles. J'avais réussi à me convaincre de ce qu'il y avait d'inexact dans la théorie de la sécrétion liquide de la couche spongieuse du cobaye, théorie soutenue par GUIEYSSE, CIACCIO, BARDIER et BONNE. Dans les Mammifères étudiés par moi je me vis toujours en présence de cellules corticales plus ou moins remplies, suivant la couche, de gouttelettes adipoïdes et, de ce fait, à architecture cytoplasmique plus ou moins alvéolaire. Dans les cellules de la réticulée du Cobaye, où je rencontrais les corps de GUIEYSSE, la disposition alvéolaire était très nette; et je n'eus pas de peine à reconnaître que la coloration par l'hématoxyline au fer du cytoplasma de ces cellules, dans une étendue plus ou moins variable, était ce qui

donnait lieu à ces images dont je rejetais l'identification avec l'ergastoplasma (1904).

Ces idées je les maintiens dans ma thèse de 1905 et dans ma note au Congrès; je les soutiens aujourd'hui. Cependant je me refusais à voir là de simples produits artificiels et je me demandais toujours pourquoi cette réaction ne serait observable que dans la zone interne chez le Cobaye¹⁾.

BONNAMOUR y distingua: 1^o des formations artificielles dues aux mauvais fixateurs (ZENKER et TELLYESNICZKY), car on les provoquait, par exemple, en additionnant de 10% d'acide acétique le liquide de TELLYESNICZKY, et on ne les voyait pas avec le formol picro-acétique de BOUIN; 2^o la coloration par l'hématoxyline du contour des vésicules graisseuses des cellules corticales (interprétation de la structure alvéolaire polaire de CIACCIO), 3^o de véritables formations ergastoplasmiques, car on peut aussi en rencontrer avec l'alizarine ferrique de BENDA sous la forme de fins filaments irréguliers, dessinant des arabesques dans la cellule, quelquefois des bâtonnets, toujours au voisinage du noyau et présentant tous les mêmes caractères que les Mitochondria de BENDA (Rat—Hérisson—Chien—Cheval). Mais l'auteur qui a de plus près serré la question c'est MULON qui, l'année dernière, publia sur le sujet un intéressant mémoire dont je résume les conclusions.

MULON (27) a étudié les cellules de la zone réticulée du Cobaye à l'état frais. Il n'y voit qu'un cytoplasma très fluide, homogène, contenant seulement des enclaves sphériques de deux espèces: gouttelettes graisseuses et granulations pigmentaires. On n'y voit pas trace de différenciations cytoplasmiques au contraire de ce qu'on observe dans les cellules glandulaires, qui en ont de véritables (filaments basaux, grains de zymogène tous visibles à l'état frais et par des colorations vitales).

Donc, toutes les fois que dans la surrénale (cortex) on décrit, soit un ergastoplasma, soit des canalicules de HOLMGREN, soit des granulations de sécrétion (outre celles mentionnées ci-dessus), il s'agirait de produits artificiels créés par les réactifs.

C'est à la fixation qu'il se rapporte et affirme à l'appui que quand on dissocie des cellules fraîches dans les fixateurs de BOUIN, TELLYESNICZKY, ZENKER, sublimé, formol-acétique, on produit des formations filamenteuses visibles sans coloration; que par l'acide trichloro-acétique on y voit des canalicules de HOLMGREN; que les liquides de MÜLLER

1) Et aussi 1^o d'une manière très faible dans la réticulée du Lapin; 2^o d'une façon assez nette dans les cellules du corps jaune de Lapine (9).

et le bichromate produisent des fissures dans les cellules; que le FLEMMING peut ou coaguler instantanément le cytoplasma ou y produire, quand il a agi insuffisamment, des rétractions et des fissures.

Il conclut donc que les cellules de la réticulée du Cobaye auraient un cytoplasma imprégné d'une substance qui lui communiquerait une grande fluidité et qui pourrait, mal fixée, se présenter sous des aspects variables. Il se refuse donc à y voir des artéfacts banaux.

Dans ma thèse de 1905 (10) j'avais aussi invoqué l'hypothèse d'une substance sidérophile au niveau de la zone interne de la portion corticale du Cobaye, laquelle fixée et colorée par l'hématoxyline ferrique se montre incrustant les parois des alvéoles où se logent les granulations adipeuses. Quant à sa nature je me bornai à supposer qu'elle serait grasseuse.

MULON va plus loin; il affirme l'existence d'un corps gras imprégnant le cytoplasma des cellules de la réticulée du Cobaye. Sa nature grasseuse est démontrée par ce fait que l'action préalable des essences sur les coupes empêche la réaction sidérophile de se produire, ce qui ne fait pas le lavage à l'eau. Ce doit être un acide gras, car les acides gras sont sidérophiles; mais on ne peut pas démontrer dans ces cellules les réactions microchimiques des acides gras. Donc il est combiné à une substance qui empêche cette réaction. C'est cette substance qui, dans les coupes au microtome de congélation, soumises à l'action de l'acide osmique, réduit très lentement ce corps en donnant lieu à une couleur noir d'ivoire mais qui n'est pas elle-même une graisse, car l'action prolongée de l'eau peut la dissoudre.

MULON y rencontre des caractères communs à l'adrénaline laquelle, dissoute dans un acide gras, peut prendre une couleur noir d'ivoire par l'acide osmique et qui a, on le sait, des affinités sidérophiles. Donc il rassemble toutes ces données, pour émettre l'hypothèse suivante: le cytoplasma des cellules de la zone réticulée du Cobaye, de nature très fluide, est imprégné par un corps gras combiné; vraisemblablement une combinaison d'un acide gras et de l'adrénaline (dont la présence dans le cortex surrénal aurait été démontrée par ABELOUS, SOULIÉ et TOUJON). La sidérophilie serait due à cette combinaison.

L'hypothèse des affinités de la substance sidérophile avec les corps gras reçoit ainsi une confirmation; je fis remarquer ce fait dans ma note au Congrès où j'insinuais même qu'il s'agissait probablement d'un stade préliminaire de formation de la graisse, mais non du produit définitif qui ne semble pas colorable par la laque ferrique et se présente sous la forme granulo-globuleuse. Mais l'interprétation de MULON

est du reste absolument opposée et il faut pour bien la comprendre rappeler ses doctrines.

MULON, qui a presque exclusivement étudié le Cobaye, frappé d'une part de la présence de figures de division cellulaire au niveau des couches superficielles du cortex (glomérulaire et partie de la fasciculée), de l'autre de phénomènes de destruction cellulaire au niveau de la partie la plus interne (réticulée), émit l'hypothèse de l'évolution centripète des éléments du cortex; c'était du reste, à peu près, une vieille théorie de GOTTSCHAU (22).

La glomérulaire serait donc un stratum germinativum; la fasciculée, le véritable stade fonctionnel, actif, de l'élément cortical (élaboration de la sécrétion adipeuse); la réticulée, le stade final, le terme de la vie de la cellule corticale qui élaborerait alors du pigment, se désaggrègerait et tomberait dans le courant circulatoire (d'où le nom de zone pigmentée, de DELAMARE et MULON). Or, au dire de MULON, le corps gras de la cellule de la zone pigmentée ne serait que le résultat des transformations que subit la graisse de la zone moyenne, au cours de son évolution. Ce serait donc l'état final de l'adipoïde surrénale qui serait témoigné par la sidérophilie.

L'hypothèse de MULON est trop opposée à celle que j'ai présenté pour que je ne doive pas la discuter dans ses détails et dans ses rapports avec les vues générales de cet auteur. Voyons en premier lieu les faits.

Chez les Vertébrés inférieurs on ne rencontre qu'une seule espèce de cellules corticales. On peut résumer ces caractères comme le fait POLL de la façon suivante: „Zellen mit ein, selten zwei kugeligen Kernen, mit je einem oder zwei sehr deutlichen Kernkörperchen und mit einem Zellenleibe, der von glänzenden, teilweise anisotropen, vielleicht dem Lecithin nahestehenden, fettähnlichen oder lipoiden Körnchen mehr oder weniger dicht erfüllt ist, die sich durch osmiumhaltige Flüssigkeiten sekundär schwärzen und durch die Anilinfarbstoffe (Sudan III, Scharlach R) intensiv färben lassen, während nach ihrer Auflösung durch geeignete Reagentien (Xylol, Chloroform, ätherische Oele u. s. w.) ein mehr oder minder Protoplasmanetzwerk zurückbleibt“ (32, p. 444).

La seule exception à faire se rapporte aux corpuscules de STANNIUS, partout identiques au système cortico-surrénal, et dont les cellules ne présentent pas des inclusions adipoïdes; ni l'osmium ni les colorants de la graisse en révèlent la moindre trace (SRDINKO, 33; POLL, 32).

Les cellules cortico-surrénales des Vertébrés inférieurs ont quelquefois des granulations pigmentaires.

Mais, chez les Mammifères, on rencontre trois sortes d'éléments cellulaires qui répondent aux trois zones bien connues du cortex de ces animaux. Il semble donc qu'une différenciation s'est produite et il s'agit d'en déterminer la nature.

Les recherches d'embryologie ont démontré la nature primordiale de la couche glomérulaire, aux dépens de laquelle se forment les deux autres, quand la pénétration et l'arrangement définitif de la médullaire et l'organisation de la trame conjonctive et des vaisseaux se produit. Donc, le rôle germinatif de la glomérulaire semble se confirmer et on peut soutenir le développement centripète.

Chez l'adulte on continue à rencontrer des mitoses et même des amitoses; mais elles sont peut-être plus fréquentes au niveau de la couche fasciculée que proprement de la glomérulaire. Elles ont été mentionnées par CANALIS, FOÀ, DIAMARE, MULON etc. chez des animaux normaux.

BONNAMOUR et NICOLAS en voient chez le Lapin rabique. Je les ai rencontré normalement chez le Cobaye (9, 10, 11) et aussi chez le Chat, le Lapin et le Chien.

C'est en effet au niveau de la zone moyenne qu'on rencontre au maximum les caractères des cellules corticales, mentionnés ci-dessus et auxquels on peut ajouter, que selon PLECNİK (31), BONNAMOUR (7) et MULON, l'hématoxyline cuprique colore l'adipoïde surrénal d'une façon plus ou moins parfaite. En général on n'y rencontre pas du pigment ni d'autres formations (même la substance oxyphile de CRACCIO dont l'existence n'est pas encore prouvée).

Dans les cellules de la glomérulaire, dont la structure, comme j'ai toujours insisté, est fondamentalement la même et qui sont caractérisées par un corps cellulaire très petit et à cytoplasma très délicat, on ne voit pas non plus du pigment. C'est une zone moins développée que la moyenne, sauf, au moins, chez le Chien où elle a un très grand développement et dont les éléments sont des cellules cortico-surrénales typiques.

Mais c'est dans la zone interne que la question se complique. Pour moi elle comprend, outre la réticulée, la partie interne de la fasciculée (Cobaye), c'est à dire, la zone fasciculée de GUIEYSSE. Les cellules de la zone interne sont, en général, de plus petite taille que celles de la fasciculée et si elles contiennent aussi l'adipoïde surrénal comme je m'en suis convaincu (chez tous les animaux déjà cités et aussi le Hérisson, au moins), elles l'ont en plus petite quantité. Il en

résulte que, une fois dissoute la substance adipoïde, on ne voit que des alvéoles, mais ceux-ci parfois n'existent que dans une partie de la cellule, justement où il y a du produit grassex; c'est ce que j'ai nommé l'état spongieux partiel (10). En outre, la grande épaisseur du cortex rend parfois difficile la pénétration des liquides à base d'acide osmique surtout chez le Cobaye, ce qui fait qu'il est préférable de faire des coupes par congélation et les colorer par le Scharlach ou l'acide osmique à 2% pour bien se convaincre de la présence d'une graisse assez abondante, pas au tant qu'à la zone moyenne, dans les cellules de la zone interne.

C'est dans cette zone qu'on rencontre, chez les Mammifères, du pigment. Il est normal chez l'Homme, il est très rare chez des Mammifères de laboratoire comme l'ont fait noter HULTGREN et ANDERSON (21), DIAMARE (18) et moi (je n'en ai pas rencontré chez le Chien, Chat, Lapin, le Hérisson). Au contraire chez le Cobaye il est assez fréquent mais pas comme semble le vouloir MULON. En effet j'ai pu examiner un certain nombre de Cobayes sans y rencontrer du pigment, particulièrement chez les animaux jeunes. On ne peut pas encore préciser les causes, très recherchées, de ces variations individuelles mais il semble bien que la vieillesse augmente le nombre de cellules à pigment.

Ce pigment se présente sous forme de granulations de taille variable et en nombre aussi très inconstant, remplissant plus ou moins les cellules. Mais outre le pigment intracellulaire on peut en rencontrer, ainsi que MULON l'a fait remarquer, dans des masses complexes, intercellulaires ou intravasculaires où l'on rencontre aussi des débris cellulaires. Ce fait peut se rapprocher suivant pour soutenir l'hypothèse d'une destruction cellulaire au niveau de la réticulée. Je veux dire qu'on peut rencontrer des cellules dont le cytoplasma à architecture alvéolaire est complètement imprégné de pigment sous une forme granulaire; ces cellules se détachent en jaune sur les autres, colorées par les réactifs cytoplasmiques (eosine — Lichtgrün). Son noyau, quelquefois absent, est presque toujours atrophié, déformé et je suis porté à croire qu'il s'agit là d'une dégénérescence peut-être normale, c'est-à-dire dépendant de conditions physiologiques (sénescence?), peut-être pathologique. C'est évidemment aux dépens de ces cellules totalement pigmentées que doivent se former ces masses qu'on peut rencontrer dans les vaisseaux, mélangées à des granulations graisseuses, et dont MULON a donné une description détaillée (23, 24).

Ces dispositions que présentait au maximum un Cobaye âgé, dans la dernière phase de la grossesse que j'ai étudiée ne sont pas, cependant, très fréquentes, et je crois au contraire, que ces phénomènes

de destruction cellulaire au niveau de la réticulée du Cobaye sont assez exceptionnels. Dans les autres Mammifères je n'en ai vu trace.

Et bien, c'est dans ces cellules quelque fois pigmentées que les corps sidérophiles se présentent. La première fois que je les ai vu en assez grande quantité, la réticulée du Cobaye en question (individu adulte, mâle) ne présentait pas de pigment. J'ai déjà à plusieurs reprises donné une description de ces formations mais cependant je dois rappeler combien son polymorphisme est grand et comment on peut reconnaître toujours, sous la réaction à l'hématoxyline, le cytoplasma qu'elle a coloré.

Frappé de l'électivité du phénomène pour la zone interne du cortex du Cobaye j'ai cherché: 1° si la sidérophilie pourrait manquer dans sa zone de prédilection; 2° si d'autres techniques que celle de GUIEYSSE ne la révéleraient pas; 3° si les zones externe et moyenne ne pourraient pas être également sidérophiles; 4° si d'autres animaux que le Cobaye, et d'autres organes que la surrénale ne donneraient pas la réaction.

Or voici ce que, jusqu'aujourd'hui, j'ai pu établir.

1° Deux fois il m'est arrivé de ne pas rencontrer des corps sidérophiles dans la surrénale du Cobaye avec la fixation au ZENKER et la coloration d'HEIDENHAIN. J'ai commencé par croire qu'il s'agissait d'une erreur de technique et que cette erreur siégeait, d'une part dans le temps trop court de la coloration, d'autre part dans un lavage à l'eau trop prolongé. J'ai donc fait des expériences où ces deux facteurs furent variés et j'arrivai à la conclusion qu'on ne devait pas accuser ces causes; mais ces expériences me démontrèrent que l'état de maturité de l'hématoxyline avait son influence et des coupes où une hématoxyline trop vieillie n'avait pas révélé des corps sidérophiles, en donnèrent de très beaux avec une matière colorante suffisamment mûre. D'autre part, et pour le second des Cobayes où je ne rencontrais pas la sidérophilie, je reconnus que la faute en était à la fixation; en effet la fixation avait été faite, par mégarde, avec un ZENKER où l'acide acétique manquait. De nouvelles expériences me convainquirent de la vraisemblance de cette explication sans que cependant on puisse s'en faire une règle absolue.

2° Quant à l'emploi d'autres techniques je dois dire que je n'ai jamais vu avec d'autres méthodes que la coloration à l'hématoxyline des formations semblables à celles qui nous occupent. Seulement la méthode de l'hématoxyline au cuivre de WEIGERT après fixation au TELLYESNICZKY m'a donné quelques résultats, chez le Chat et le Chien, que je rapporterai plus bas. Quant à la fixation j'ai remarqué que le

formol-MÜLLER, le TELLYESNICZKY, voire le FLEMMING et même le formol peuvent donner des sidérophilies. Jamais, au contraire, elle ne s'est présentée après le sublimé ou le BOUIN.

3° Ce fut avec la fixation au ZENKER que je rencontrais d'abord une sidérophilie très nette dans les zones corticales externe et moyenne du Cobaye (femelle tuée 24^h post-partum). En effet, au niveau des spongiocytes, l'hématoxyline au fer avait imprégné beaucoup de cellules dont le cytoplasma était fortement teinté et se dessinait admirablement en noir, rendant très visible sa disposition alvéolaire (fig. 3). Et bien, cette sidérophilie de zones autres que la réticulée je l'ai aussi observé après la fixation au formol-MÜLLER dans la surrénale d'un autre Cobaye gravide, âgé, dont les cellules de la réticulée étaient remplies de pigment et aussi chez un de ses petits qui, d'ailleurs, n'avait pas du tout de pigment. Or, au niveau de la couche moyenne un grand nombre de cellules étaient devenues absolument noires dans leur cytoplasma alvéolaire, d'une façon très frappante, bien que leurs noyaux fussent souvent décolorés, car j'avais poussé assez loin la différenciation. Le phénomène était assez irrégulier même dans une même coupe, mais, tout en ignorant les causes, on doit noter ce fait si frappant (fig. 2).

On remarquait, en outre, qu'on trouvait des transitions entre ces cellules de la zone moyenne complètement sidérophiles et celles de la zone interne, où la sidérophilie était au minimum et faisait même totalement défaut quand le pigment était en trop grande quantité.

On verra d'ailleurs que, chez d'autres animaux, des zones, autres que l'interne, peuvent devenir sidérophiles.

4° C'est chez le Lapin que j'ai d'abord découvert quelque chose qui ressemblât à des corps sidérophiles. J'en fis la remarque dans mon mémoire de 1904 et décrivis que dans certaines cellules de la réticulée du Lapin (fixée au TELLYESNICZKY) on rencontre parfois des alvéoles dont les parois ont pris l'hématoxyline au fer, mais d'une façon discrète et qui n'est que des traces de ce qu'on voit chez le Cobaye. Après j'ai rencontré des figures semblables dans la surrénale du Hérisson fixée au ZENKER.

Chez le Chien et le Lapin, avec la méthode à l'hématoxyline au cuivre de WEIGERT, j'ai obtenu une nette réaction hématoxylinophile (nom évidemment meilleur que celui de sidérophile); chez le Chien, dans quelques cellules des couches externe et moyenne, chez le Lapin dans la couche moyenne. Ce sont des cellules se détachant des autres par la façon dont leur cytoplasma a pris l'hématoxyline (fig. 1). Ici il n'y a pas lieu de parler de sidérophilie, mais le phénomène est

tout à fait comparable. Je n'ai du reste gardé le terme que par commodité.

Enfin, hors les surrénales, je n'ai pas vu de sidérophilie que chez les cellules du corps jaune et, dernièrement, dans les interstitielles du testicule. La mention de formations identiques aux corps sidérophiles du Cobaye dans le corps jaune date de 1904; j'ai en effet décrit ce phénomène dans les cellules à lutéine de Lapine et depuis il a été bien étudié par ATHIAS (1) qui y a vu des structures analogues à celles décrites par REGAUD et POLICARD avec l'hématoxyline au cuivre, et par COHN avec la fixation aux liqueurs osmiées. MULON a aussi étudié chez le Cobaye (où ATHIAS avait observé ce phénomène, ainsi que chez la Lapine) les réactions de ces formations et en donne une interprétation assez semblable à celle qu'il propose pour les surrénales.

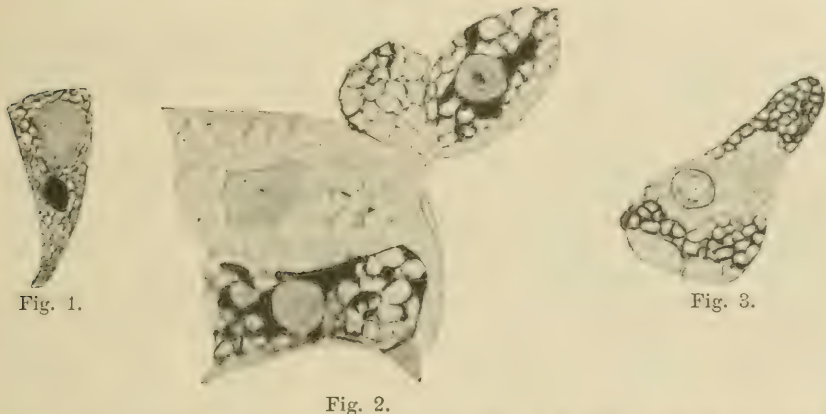


Fig. 1. Cellule de la couche moyenne du cortex de la glande surrénale du Lapin. Fixation au liquide de TELLYESNICZKY. Coloration à l'hématoxyline cuprique de WEIGERT.

Fig. 2. Cellules de la couche moyenne du cortex de la glande surrénale de Cobaye. Fixation au formol-MÜLLER. Coloration à l'hématoxyline ferrique de HEIDENHAIN.

Fig. 3. Cellule de la couche moyenne du cortex de la glande surrénale du Cobaye. Fixation au liquide de ZENKER, coloration à l'hématoxyline ferrique de HEIDENHAIN.

Voyant dans ces corps une composition chimique à affinité marquée pour l'acide osmique, ainsi que pour les autres colorants de la graisse, il préfère les désigner sous le nom de corps osmophiles.

Ces corps osmophiles il les rencontre dans les cellules interstitielles du testicule, où j'ai aussi vu une sidérophilie.

(Schluß folgt.)

Bücheranzeigen.

Ueber Form und Lage des Magens unter normalen und abnormen Bedingungen. Mit zahlreichen photographischen Aufnahmen an Leichen. Von **M. Simmonds**. Mit 10 Abbildungen im Text und 12 Tafeln. Jena, Verlag von Gust. Fischer, 1907. 54 pp. Preis 3 M.

Verf. hat Hunderte von photographischen Aufnahmen des Bauchsitus bei Krankenhausleichen (Hamburg) gemacht und teilt hier 48 verschiedene Befunde, normale und abnorme, sowie die zwischen beiden Gruppen stehende, in Abbildungen mit. Die Untersuchung ist sowohl für den „normalen“ wie für den pathologischen Anatomen von hohem Werte.

Angesichts der großen Anzahl von Tafeln ist der Preis außerordentlich niedrig. B.

Anatomische Gesellschaft.

Quittungen.

Den Jahresbeitrag für 1907 zahlten seit der letzten Quittung die Herren: KOELLIKER, LUDWIG, RÜCKERT, GULDBERG, VOIT, MANGIAGALLI, GEBERG 08, HILL, SZYMONOWICZ, BENDER, SUSSDORF, NICOLAS, GIGLIO-TOS 08, FROHSE, RAWITZ.

Mehrfach geäußerten Wünschen entsprechend folgt hier, einige Wochen vor Erscheinen des Mitglieder-Verzeichnisses in den Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft, mit seinen Kreuzen, die Liste der Herren Mitglieder, welche den Jahresbeitrag für 1907 (z. T. auch für frühere Jahre) **noch nicht** entrichtet haben (10. Juli 1907):

ALBRECHT, VON BERGEN, BIELSCHOWSKY, BLUNTSCHLI, BRACHET, CAPOBIANCO, CAVALIÉ, CRISTIANI, DEPENDORF, DÖNITZ, DRÜNER, EBERSTALLER, FISCHEL, GANFINI, GEMELLI DEI MINORI, GREIL, GRÖNROOS (06), GURWITSCH (05. 06), HAMANN, HANSEN, JOLLY, JOSEPH, V. KORFF, R. KRAUSE, LAMEERE, LECHE, LEGGE (05. 06), LEVY, LICHTENBERG, LUBOSCH, LUEHE, LUNGHETTI, P. MARTIN, MINGAZZINI, MITROPHANOW, MÖLLER (05. 06), R. MONTI, NEUMAYER, NUSBAUM, PERNA, PETERSEN, RUBASCHKIN, RUFFINI, ST. HILAIRE, G. SALA, VICTOR SCHMIDT, SPANDOW, STEINBISS, v. TELLYESNICZKY, THILENIUS, TODARO, VAN BAMBEKE, VAN DE VELDE, VERATTI, VILLIGER, VINCENZI (06).

Gleichzeitig bitte ich alle Herren, deren Personalialia im letzten Verzeichnis nicht vollständig oder irrtümlich angegeben waren, vor allem die, deren Adresse sich seit dem Oktober 1906 geändert hat, um sofortige Mitteilung. B.

Personalialia.

Warschau. Professor emer. Dr. med. HEINRICH HOYER sen. ist im 73. Lebensjahre gestorben.

Berlin. Privatdozent Dr. RAWITZ ist zum Professor ernannt worden.

Abgeschlossen am 10. Juli 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band.

❧ 1. August 1907. ❧

No. 4 und 5.

INHALT. Aufsätze. **Sergius Michailow**, Ein neuer Typus von eingekapselten, sensiblen Nervenendapparaten. Mit 2 Abbildungen. p. 81–86. — **A. Celestino da Costa**, Sur la signification des „corps sidérophiles“ de GUIBYSSE chez les cellules cortico-surrénales. Avec 3 figures. (Schluß.) p. 87–94. — **Ivar Broman**, Ueber die Existenz eines embryonalen Pfortaderkreislaufes in der Nachniere der Säugetiere. p. 94–97. — **Gorjanović-Kramberger**, Die Kronen und Wurzeln der Mahlzähne des Homo primigenius und ihre genetische Bedeutung. Mit 18 Abbildungen. p. 97–134. — **S. Kaestner**, Entgegnung auf E. RABAUDS Aufsatz: Discussion sur le mode de formation de l'Omphalocéphalic. p. 134–141.

Bücheranzeigen. **ALFRED DENKER**, p. 141. — **FR. MERKEL**, p. 142. — **A. B. LEE** und **PAUL MAYER**, p. 143. — **GUSTAV WOLFF**, p. 143. — **L. LOEWENFELD**, p. 143. — **ALEXANDRE BÖHM** et **ALBERT OPPEL**, p. 143. — **FR. KOPSCH**, p. 144.

Personalia, p. 144.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ein neuer Typus von eingekapselten, sensiblen Nervenendapparaten.

VON SERGIUS MICHAILOW.

(Aus dem histologischen Laboratorium der Kaiserlichen medizinischen Militär-Akademie zu St. Petersburg.)

Mit 2 Abbildungen.

In meiner Arbeit „Zur Frage über den feineren Bau des intracardialen Nervensystems der Säugetiere“¹⁾ habe ich eine große Anzahl

1) SERGIUS MICHAILOW, Berichte der Gesellschaft russischer Aerzte in St. Petersburg für das Jahr 1907.

bis dahin noch unbekannter sensibler Nervenendapparate im Herzen der Säugetiere beschrieben. Jetzt habe ich von allen diesen Apparaten diejenige Art zu berühren, welche die Form uneingekapselter Nervenknäuel hat, die mit einer besonderen Basalplatte versehen sind, und die auf Fig. 13 der Tafeln, die zum deutschen Text meiner Arbeit beigelegt sind, abgebildet ist ¹⁾. Auf dem Präparat, das dieser Abbildung entspricht, kann man sehen, daß die hinzutretende markhaltige Nervenfasern fast direkt vor der Bildung des Endapparates anfängt sich mehrmals dichotomisch zu teilen. Ein Teil der durch diese Teilung hervorgegangenen Aeste richtet sich nach den verschiedensten Seiten, spaltet sich öfter unterwegs, bekommt einen varikösen Charakter und verwickelt sich miteinander, während die anderen, die zurückgebliebenen, sich mit einer besonderen Basalplatte von beträchtlicher Größe verbinden. Von dieser Basalplatte wiederum entspringt eine große Anzahl von Nervenfasern und Aestchen, die sich mit ebensolchen Fasern und Aestchen verflechten, die jedoch diese Basalplatte passiert hatten, und bildet zusammen mit ihnen den Nervenendapparat in der Form eines Nervenknäuels. Dieser und ihm ähnliche Apparate sind uneingekapselt.

Allein da ich mich mit dieser, nach meinem Ermessen noch lange nicht genügend erörterten Frage zu beschäftigen fortsetze, habe ich Präparate, auf Grund deren ich jetzt glaube behaupten zu dürfen, daß Nervenknäuel wie die eben beschriebenen, mit einer Basalplatte, in einigen Fällen eine bindegewebige Kapsel von geschichtetem Bau besitzen, d. h. daß diese besonderen sensiblen Nervenendapparate zweierlei Art sind: 1) uneingekapselte und 2) eingekapselte.

Schon vor verhältnismäßig langer Zeit besaß ich Präparate vom Herzen des Pferdes, gefärbt mit Methylenblau nach derjenigen modifizierten Methode EHRLICH'S, die ich vorgeschlagen hatte; diese Präparate überzeugten mich davon, daß es einen ganz neuen (zum mindesten im visceralen Blatt des Pericardiums des Pferdes) von niemandem und nirgends beschriebenen Typus von sensiblen Terminalkörperchen oder eingekapselter Nervenendapparate gibt, der, wenn er auch in gewisser Beziehung zu der von mir oben beschriebenen Art steht, so doch im Vergleich zu ihr bedeutend kompliziert und verwickelt erscheint.

Dennoch halte ich es erst jetzt für möglich, von dieser Beobachtung im Druck zu berichten, da ich jetzt erst über ein genügendes Tatsachenmaterial zu ihrer Begründung verfüge.

1) SERGIUS MICHAILOW, Zur Frage über den feineren Bau des intracardialen Nervensystems der Säugetiere. Internat. Monatsschr. f. Anatomie und Physiologie, 1907—1908.

Ich habe die Absicht, über diejenigen sensiblen Nervenendapparate zu berichten, die auf den beigefügten Figg. 1 und 2 abgebildet sind.

Auf Fig. 1 ist ein solcher Nervenendapparat abgebildet, auf dem man am deutlichsten, klarsten und reinsten den Hauptplan und die Idee des Baues dieser meiner neuen Körperchen ersehen kann.

Hier sehen wir, daß zum Körperchen eine dicke markhaltige Nervenfasern herantritt, die auf einer gewissen Entfernung von ihm ihre Myelinscheide verliert, um dann ins Innere des Körperchens einzudringen. Hierher eingedrungen, beschreibt sie auf der Innenwand der Kapsel, von der noch die Rede sein wird, einen Halbkreis und ist hier verbunden mit einem eigenartigen, plattenförmigen Gebilde von ziemlich bedeutender Größe und unregelmäßiger Gestalt. Dieses Gebilde kann man als Basalplatte bezeichnen, wobei man durch diesen

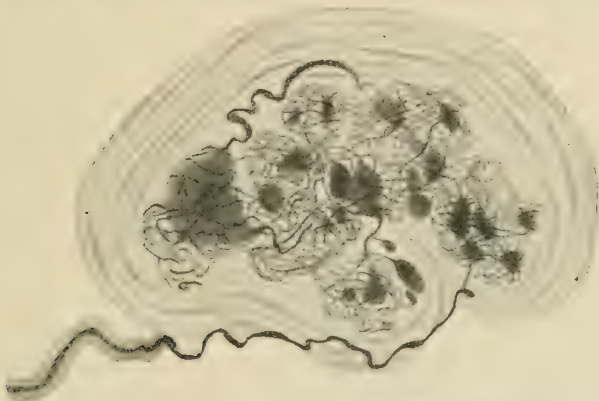


Fig. 1. Ausführliche Erklärung im Text. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 4, Obj. 7. Herz des Pferdes.

Terminus bedeuten will, daß erst die von dieser Platte sekundär entstandenen Nervenfasern und Nervenästchen den ganzen Nervenendapparat bilden.

Letzterer besteht, wie es aus Fig. 1 deutlich zu ersehen ist, aus zwei Elementarteilen: 1) aus einer größeren Anzahl von Endplatten und Keulen und 2) aus sphärischen Verflechtungen von Nervenfasern, die diese Endplatten und Keulen umflechten und die Zwischenräume zwischen ihnen anfüllen und auf diese Weise einzelne, wenn auch unter sich zu einem Ganzen verbundene, Nervenknäuel bilden.

Während die Nervenfasern und Nervenästchen von der Basalplatte in verhältnismäßig geringer Anzahl entspringen, beginnen sie sofort sich stark zu krümmen, sich untereinander zu verflechten, infolgedessen eine gewisse Anzahl von ineinander greifenden Schleifen gebildet

wird. Außerdem begehen diese Nervenfäden eine dichotomische Teilung, und die durch diese Teilung entstandenen Zweige teilen sich ebenfalls mehrmals, vermehren sich stark und anastomosieren miteinander. Als Resultat solcher Veränderungen ergibt sich ein Netz mit Schleifen von unregelmäßiger Gestalt und verschiedenster Größe, das die Basalplatte umgibt oder umflieht.

Von diesem Netz oder — vorläufig noch richtiger zu sagen — von diesem Geflecht entspringen einzelne Nervenfäden und Nervenästchen und verbreiten sich zusammen mit denen, die sich direkt von der Basalplatte abzweigen, ohne am Geflecht, das dieselbe umgibt, teilzunehmen, am ganzen inneren Kolben der beschriebenen Körperchen. Ein Teil von ihnen (der Nervenfäden primärer und sekundärer Bildung von den eben erwähnten Bildungsarten) teilt sich und krümmt sich im inneren Kolben auf die mannigfaltigste Weise und endigt mit Endplatten und Keulen von verschiedenster Form, Art und Größe, während der andere Teil sich in eine große Anzahl feinsten Fäden verästelt und diese Platten und Keulen umflieht. Da, wo diese sich in Gruppen (je 2—4) sammeln, bilden sich gleichsam getrennte Nervenknäuel, die sie umwickeln, wobei einzelne dieser Verflechtungen oder Knäuel sich miteinander, also auch mit der Basalplatte verbinden, und auf diese Art und Weise bilden alle diese dünnen Nervenfäden und Aestchen eigentlich ein ganzes Nervenendnetz.

Doch so eine klare Unterscheidung wie die eben beschriebene (ein Teil der von der Basalplatte entstandenen Nervenfäden endigt mit Endplatten und Keulen, der andere bildet ein Nervenendnetz) kann man auf den Präparaten nicht wahrnehmen, wegen der großen Kompliziertheit des Endapparates, und deshalb ist es möglich, daß sowohl die in Platten und Keulen auslaufenden Nervenfäden, als auch diejenigen, welche den zweiten Teil der beschriebenen Endapparate bilden, keinen gesonderten Ursprung von der Basalplatte haben, sondern als Ursprung ein gemeinsames Aestchen haben können, das von der erwähnten Platte abgegangen ist.

Zuweilen ist die Basalplatte nicht vorhanden, sondern war damals der Hauptplan des Baues dieser meiner neuen Körperchen derselbe, wie soeben beschrieben ist.

Wenn wir uns jetzt zu dem Präparat wenden, das teilweise auf Fig. 2 abgebildet ist, so finden wir hier dieselben Gebilde wie in Fig. 1, doch das Gesamtbild dieses Körperchens erscheint noch komplizierter. Hier sieht man ebenfalls die hinzutretende dicke markhaltige Nervenfasern, ihre Verbindung mit der Basalplatte, man sieht die vielen Endplatten und Keulen, sowie schließlich die Endverzweigungen der dünnen

Nervenfäden und Nervenästchen, welche diese Platten und Keulen umflechten und das Nervenendnetz bilden. Doch nach diesem Präparat kann man sich den Hauptplan, nach dem das besprochene Körperchen gebaut ist, nicht klar vorstellen; und zwar wegen der Anwesenheit einer ungeheuren Anzahl dünner Nervenfäden und -ästchen, einer weit größeren Anzahl, als wir sie auf dem früheren Präparat hatten. Sie liegen scheinbar ohne jegliche Planmäßigkeit, indem sie den ganzen Hohlraum des Körperchens ohne Rest anfüllen, was beim Nervenendnetz des ersten Präparates (Fig. 1) nicht der Fall ist.

Außer den soeben beschriebenen Unterschieden zwischen den Endapparaten, wie sie in Fig. 1 und 2 abgebildet sind, gibt es noch einen wesentlichen. Er besteht darin, daß, während zum Körperchen von Fig. 1 nur eine dicke markhaltige Nervenfasern herantritt, zu dem von Fig. 2 außer einer solchen noch eine zweite, dünne, variköse Nervenfasern, ohne Markscheide, hinzutritt. Diese letztere dringt ins Innere des Körperchens ein und entzieht sich dem Auge des Beobachters, indem es sich unter die Nervenfäden und Nervenästchen, die sich von der Basalplatte abgezweigt haben, mischt.

Auf (tatsächlicher) Grundlage vieler anderer Präparate scheint es mir, daß ich behaupten kann, daß 1) diese zweite Nervenfasern der Achsencylinder einer dünnen markhaltigen Nervenfasern ist, und 2) daß diese Nervenfasern ins Innere des Körperchens eindringt und darin unabhängig vom oben beschriebenen, sein eigenes Nervenendnetz bildet, bestehend aus feinen Nervenfäden, das in den ganzen inneren Kolben zu liegen kommt, d. h. sowohl auf seine Peripherie als auch in die Zentralteile.



Fig. 2. Ausführliche Erklärung im Text. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 4, Obj. 7. Herz des Pferdes.

Und so (angenommenermaßen) ist der Bau des auf Fig. 2 abgebildeten Körperchens folgender (derartig ist überhaupt der Bau der von mir zuerst beschriebenen Körperchen): Eine ziemlich dicke, geschichtete bindegewebige Kapsel umgrenzt den inneren Kolben des Körperchens. In diesen dringen ein die Achsencylinder von (wenigstens) zwei markhaltigen Nervenfasern: einer dicken und einer dünnen. Der erste von ihnen bildet die Basalplatte, von der eine größere oder geringere Anzahl Nervenfasern und Nervenästchen abgehen. Diese endigen teils mit Endplatten und Keulen, teils bilden sie ein Nervenendnetz, dessen einzelne Teile in Form von Nervenknäueln einzelne dieser Platten und Keulen oder Gruppen von ihnen umflechten. Die dünne markhaltige Nervenfaser bildet im inneren Kolben des Körperchens sein eigenes Nervenendnetz in Gestalt eines lockeren Nervenknäuels, welches sich sowohl an der Peripherie als auch in den Zentralteilen des Innenkolbens ausbreitet.

Was die Frage betrifft, ob diese beiden Nervenendnetze voneinander vollkommen abgesondert und unabhängig sind, oder aber sie — und infolgedessen auch die Endverzweigungen zweier Nervenfasern verschiedener Art — miteinander verbunden sind, so kann ich in Bezug darauf folgendes bemerken: Es ist absolut unmöglich, die Frage zu lösen nach denjenigen Präparaten, auf denen eine möglichst vollkommene Färbung der sensiblen Nervenendapparate mit Methylenblau erzielt ist, da ja das Bild so überaus kompliziert ist. Dagegen bei Betrachtung von Präparaten mit unvollkommener, partieller Methylenblaufärbung dieser Endapparate (Fig. 1) bin ich geneigt, erstens auf Grund derselben, und zweitens auf Grund von Präparaten, bei deren Studium ich ¹⁾ ebenfalls diese Frage zu beantworten hatte, anzunehmen, daß die Endverzweigungen der dicken und dünnen markhaltigen Nervenfasern in diesen meinen Körperchen ganz voneinander unabhängig sind, d. h. jedes dieser Körperchen in seinem Innenkolben stets zwei (nur selten sich zusammen nicht färbende) getrennte Nervenapparate einschließt.

St. Petersburg, im April 1907. (Eingegangen am 26. Juni 1907.)

1) SERGIUS MICHAILOW, Ueber die sensiblen Nervenendigungen in der Harnblase der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anatomie, 1907.

Nachdruck verboten.

Sur la signification des „corps sidérophiles“ de GUIEYSSE chez les cellules cortico-surrénales.

(Note préliminaire.)

Par A. CELESTINO DA COSTA (de Lisbonne).

Avec 3 figures.

(Schluß.)

Je fais cependant la remarque qu'on ne doit pas prendre cette sidérophilie du cytoplasma pour un simple artifice de technique dépendant d'une différenciation incomplète. Cela peut se voir dans toutes sortes d'éléments mais on ne doit pas le confondre avec ce qui constitue la véritable réaction sidérophile.

MULON, convaincu, du reste, de l'existence dans le cytoplasma des cellules à corps sidérophiles de substances dont les propriétés chimiques expliqueraient le phénomène, voit cependant dans tous les aspects morphologiques des images artificielles produites par les fixateurs altérant plus ou moins le cytoplasma. Je ne nie pas les véritables artéfacts visibles avec de mauvaises fixations; ainsi, dans une surrénale fixée au formol j'ai vu des réticulums qui, évidemment, étaient des produits tout-à-fait artificiels.

Dans de mauvaises fixations au FLEMMING, le cytoplasme peut être assez malmené pour faire voir des filaments isolés ou enroulés en spiral, qui, en fait, n'existent pas du tout. Mais tout n'est pas artifice et le polymorphisme des corps sidérophiles est parfaitement explicable par la teneur très variable en inclusions des cellules de la réticulée, ce qui donne à leur cytoplasma une disposition qui varie de cellule à cellule et contraste avec l'homogénéité des cellules de la zone moyenne, tout à fait remplis d'adipoïde et absolument alvéolaires. Cette architecture alvéolaire est, chez beaucoup de cellules de la zone interne, à peine partielle. Le cytoplasma de ces cellules, plus ou moins coloré, l'est à cause de la présence de la substance à qui la sidérophilie est due et là prennent origine ces formes si bizarres, mais toujours alvéolaires, de ce qu'on appelle si improprement les corps sidérophiles.

Si au point de vue morphologique on peut, à mon sens, expliquer assez bien la signification de ces images, on ne peut pas dire de même au point de vue chimique.

Les conditions techniques de sa production ne sont pas encore bien établies; il me semble que la fixation a une grande importance et je n'ai guère observé le phénomène qu'avec des fixateurs à bichromate. Si bien que l'alun de fer soit le mordant nécessaire, on a vu que l'acétate de cuivre peut aussi en être. Si donc la sidérophilie est ce qui frappe le plus, elle peut être mise au second plan et on voit bien qu'elle ne fait que rendre possible l'hématoxylinophilie.

Si l'on rapproche ces faits de ceux de PLECNÍK (31), MULON, BONNAMOUR, en colorant avec l'hématoxyline au cuivre et par des fixations aux liquides bichromatés, des vésicules à centre clair et contour bleu, on ne peut pas oublier les déductions à qui donnèrent lieu ces derniers faits. Ils ont aidé à confirmer l'hypothèse de la lécithine; on sait, en effet, que la graisse surrénale se distinguant par maintes qualités (biréfringence, noircissement secondaire par l'osmium etc.) de la graisse normale du corps, on a trouvé une hypothèse très probable d'en faire une lécithine. Les analyses chimiques d'ALEXANDER et celles, toutes récentes, de BERNARD, BIGART et LABBÉ donnent un appui à cette hypothèse. (HULTGREN et ANDERSON, 21, MULON.) Est-ce qu'il y a des rapports entre ce que j'ai décrit et les descriptions données par BONNAMOUR et POLICARD (Grenouille) et MULON (Cobaye)? J'incline vers l'affirmative et je rappelle que les produits que l'hématoxyline au cuivre colore sont, en général, des vésicules et que BONNAMOUR et POLICARD ont déjà voulu expliquer le fait comme étant la paroi cytoplasmique qui environne les grains adipoïdes.

Enfin les dernières recherches de MULON semblent démontrer bien qu'un corps grasseux existe dans le cytoplasma des cellules de la zone interne du cortex (Cobaye) et que ce corps est en état de combinaison avec des matières albuminoïdes. Sur toutes ces données j'appuie mon hypothèse qui suppose que la sidérophilie est due à la présence, en quantité plus ou moins grande, d'une substance de nature grasseuse et qui précéderait le produit définitif de sécrétion, dont elle serait un stade préliminaire.

MULON soutient que l'évolution centripète des cellules cortico-surrénales, telle qu'elle semble démontrée par l'embryologie, continue à exister chez l'adulte. Pour lui les cellules à corps sidérophiles ou osmophiles se rencontrent dans une zone intermédiaire aux zones périphériques, à contenu grasseux, et aux zones centrales, à contenu pigmentaire. Au fur et à mesure que la graisse se résorbe, le pigment

augmente. La couche pigmentaire augmente aussi au fur et à mesure que l'animal vieillit et qu'il a plus fonctionné, alors que la couche graisseuse diminue. Comme terme final de l'évolution de la cellule cortico-surrénale, on la voit se détruire et tomber dans le torrent sanguin; quant aux corps osmophiles ils seraient, si je le comprends bien, les témoins de la transformation de la cellule à graisse en cellule à pigment. Répondant à des critiques de DIAMARE, qui acceptait bien la correspondance entre l'apparition du pigment et la sénescence de l'individu, MULON dit que cette transformation pigmentaire est bien un phénomène de sénescence cellulaire, pas de l'organisme. Enfin, bien que sur ce point il ait été moins catégorique, il semble qu'il tend de plus en plus à donner de l'importance à la fonction pigmentaire de la surrénale, bien qu'il voit dans les cellules à qui cette fonction est dévolue, des éléments à la dernière phase de son existence, en déchéance, en somme (24, 29, 30).

Il ne me semble pas démontré que chez l'animal adulte il continue à exister une évolution de la périphérie au centre, qu'il s'y passe un phénomène analogue à ce qui existe chez les épithéliums et où même la desquamation ne manquerait pas (MULON). Ni le nombre restreint de figures caryocinétiques, ni l'orientation de la division nucléaire, ni les faits d'amitose, qui d'ailleurs peuvent être l'objet d'une critique, ne suffisent pas à démontrer que, normalement, même chez le Cobaye, les couches superficielles, glomérulaire et fasciculée, aient pour fonction de produire de nouvelles assises cellulaires. Je préférerais, volontiers, y voir un fait comparable à ceux de division cellulaire ou seulement nucléaire qu'on rencontre chez d'autres espèces de cellules glandulaires. GARNIER a bien décrit des faits de ce genre dans les cellules glandulaires séreuses.

En outre, s'il est incontestable que certaines cellules de la zone interne du Cobaye, surchargées de pigment et n'existant plus, pour ainsi dire, que pour lui, ayant des signes de déchéance bien visibles comme l'atrophie et les déformations morphologiques et chromatiques de leur noyau, peuvent être entraînées dans le courant circulatoire, je ne vois pas qu'il y ait là un phénomène fatal pour la cellule corticale. Ce n'est pas même un phénomène constant chez le Cobaye.

Je sais bien, d'ailleurs, que MULON n'a jamais voulu conclure que pour le Cobaye, mais je pense qu'il y a là trop d'exclusivisme et qu'on ne doit jamais oublier ce qui se passe chez les autres Mammifères avant d'établir une hypothèse. Or, bien que chez l'Homme par exemple le pigment soit normal, il y a des Mammifères où il n'existe que très rarement. Est-ce que chez ces Mammifères les cellules de la zone

interne ne proviendraient plus des cellules des couches superficielles? Est-ce que chez eux il n'y aurait pas de fonction pigmentaire? Et-ce donc qu'on devrait faire une distinction nette entre la zone interne du Cobaye et celle des autres Mammifères? Et qu'est-ce qu'elle ferait chez ceux-ci?

Voilà des questions auxquelles il me semble difficile de répondre en nous maintenant dans l'hypothèse de MULON.

Le Cobaye est, dit-on, une exception parmi les Mammifères en ce qui se rapporte à ses surrénales. Voyons en quoi est-ce que cette exception consiste. Tout d'abord dans un volume relativement très grand de ces organes par rapport aux dimensions de l'animal, fait mis en lumière depuis CUVIER; ensuite dans leurs caractères histologiques. Outre une structure générale qui lui est propre, comme il arrive chez les autres Mammifères, le Cobaye a un cortex relativement plus développé que la moelle et dans le cortex c'est bien la zone interne qui en constitue la plus grande partie. Ce n'est pas ce qu'on voit chez le Chat, par exemple, où la zone moyenne prédomine. En outre les cellules cortico-surrénales présentent très facilement la réaction à l'hématoxyline d'HEIDENHAIN que nous avons décrite et on y voit assez fréquemment du pigment. Il semble donc que ce sont les caractères propres à la zone interne qui sont les plus accentués chez le Cobaye.

Mais dans cette exagération de l'importance relative de la zone interne, je ne vois qu'une différence quantitative par rapport aux autres Mammifères et ce qu'on peut en conclure c'est que les causes qui ont produit une différenciation des cellules cortico-surrénales chez cette classe de Vertébrés ont agi au maximum chez le Cobaye pour ce qui se rapporte à la zone interne, comme chez le Chien pour la zone externe. Les causes de cette différenciation, je les ignore et j'avoue que des faits de cet ordre justifient jusqu'à un certain point les théories qui voient plusieurs espèces cellulaires dans le cortex des Mammifères (GUIEYSSE, CIACCIO, MARRASSINI). Je n'y crois pas du reste et j'ai dit ailleurs les raisons que j'ai pour ne pas y croire (11).

En somme je retiens ce fait que la zone interne semble avoir une plus grande importance chez le Cobaye; selon MULON elle augmente avec l'âge et au fur et à mesure qu'elle fonctionne¹⁾ ce qui se comprend très bien. Selon l'observation générale, chez les animaux âgés on rencontre du pigment dans les cellules de la zone interne; chez le Co-

1) Des faits de mitose existant dans les cellules de la zone interne aident à concevoir cette augmentation avec l'âge. (BONNAMOUR, 8; DIAMARE, 18 [?].)

baye ce fait est très fortement accentué et sa fréquence plus notable. Qu'est-ce qui signifie l'apparition du pigment? Chez le Cobaye où il est assez fréquent, il est facile de voir qu'une grande pigmentation coïncide avec la déchéance et la destruction cellulaires. D'autre part on sait que chez certains éléments cellulaires on a décrit la pigmentation comme un phénomène de dégénérescence. Sans oser d'ailleurs me prononcer sur cet important problème biologique, je pense que l'hypothèse serait assez vraisemblable pour le pigment des surrénales, c'est-à-dire qu'il serait une manifestation d'une dégénérescence cellulaire probablement physiologique(?), voire une sénescence cellulaire. Chez la plupart des Mammifères, la sénescence cellulaire coïnciderait avec la sénescence de l'organisme; chez le Cobaye, à cause d'une notable activité fonctionnelle de la zone interne, ce phénomène se produirait plus précocement et plus fréquemment.

Voilà donc comment je m'explique le rôle de la pigmentation dans la surrénale. On le voit, je ne trouve pas démontré que le pigment ait une importance fonctionnelle, qu'il soit, par conséquent, un véritable produit de sécrétion. Son rôle dans le métabolisme nutritif et fonctionnel de la cellule cortico-surrénale me semble donc secondaire et ce qu'on observe dans les cellules corticales des surrénales des Vertébrés inférieurs s'accorde avec cette hypothèse. C'est bien l'adi-poïde surrénal qui me semble caractéristique et important.

Ayant ainsi dit ce que je pense de l'hypothèse si ingénieuse de MULON, je reviens aux corps sidérophiles pour répéter que je les crois dus à l'imprégnation par l'hématoxyline après mordantage (chromates + fer ou chromates + cuivre) du cytoplasma des cellules cortico-surrénales, fait exceptionnellement facile à démontrer dans la zone interne du Cobaye, pour des motifs inconnus.

Cette réaction serait due à l'existence d'une substance intimement combinée au cytoplasma, substance de nature grasseuse, probablement un stade préliminaire du produit de sécrétion définitif.

Quelle est, après cela, l'importance que cette combinaison peut avoir en cytologie générale? Plus spécialement quel rapport y-a-t-il entre ces formations et l'ergastoplasma des cellules glandulaires?

Je rappellerai que le nom d'ergastoplasma, créé par GARNIER et P. BOUIN pour désigner les filaments basaux des cellules glandulaires séreuses et autres (pancréas, glandes salivaires, gastriques, mammaires [LIMON] etc.), signifie plasma élaborateur, car ces auteurs admirent que la zone basale de la charpente cytoplasmique filaire des cellules glandulaires avait, dans l'élaboration du produit de sécrétion

une importance dominante; ce ne serait, d'ailleurs, qu'un épaissement des travées cytoplasmiques avec des variations de chromaticité dues à l'action du noyau. PRENANT y voit une des variétés de son protoplasma supérieur et dans son récent *Traité de Histologie* il semble désigner par le terme *ergastoplasma* une des formes de transition entre le plasma cellulaire, qui se charge de matériaux puisés dans le milieu et le produit définitif de la sécrétion. La différenciation serait donc seulement chimique.

Tout au contraire LAGUESSE voit dans l'*ergastoplasma* une différenciation morphologique et il le rapproche de choses comme les mitochondria de BENDA, si nettement différenciées dans les cellules où elles se présentent. Pour ma part, j'ai aussi soutenu que l'*ergastoplasma*, c'est-à-dire les structures auxquelles ce nom est, par généralisation, donné, est bien une différenciation cellulaire, comme qu'un organe intracytaire.

Il est donc bien clair qu'il n'y a rien de commun entre cette conception d'*ergastoplasma* que je tiens pour la vraie et l'idée que nous nous sommes faites des figures sidérophiles. Les formations ergastoplasmiques ont une existence réelle, ce qui n'arrive pas aux sidérophiles. Par contre, la sidérophilie semble bien identique à ce que PRENANT semble vouloir dire dans la dernière forme qu'il a donnée à la notion d'*ergastoplasma*. Elle traduit pour moi un stade préliminaire de sécrétion, comme le prézymogène semble vouloir dire un stade préliminaire de zymogène. Mais comme tous ces termes de prézymogène, *ergastoplasma* etc. correspondent à des entités morphologiques réelles, je rejette leur emploi à propos de cette étrange propriété des cellules cortico-surrénales dans laquelle je ne vois qu'une réaction chimique dont les termes, sans doute très complexes, nous échappent encore et ne nous permettent que des hypothèses.

Donc, bien que convaincu de la non existence de véritables structures intracellulaires pour le cas qui nous a occupé, je pense qu'il y a lieu d'y penser et de chercher les causes d'un phénomène aussi caractéristique qu'énigmatique et qui, en aucune manière, ne mérite le dédain de ceux qui y voient de simples artéfacts. C'est, au contraire, un phénomène très intéressant par les circonstances dans lesquelles il se produit.

J'espère du reste développer quelques-uns des points que j'ai traités dans cette note, dans un travail plus long en préparation.

Je tiens à remercier Mr. le Professeur Dr. OSCAR HERTWIG de l'accueil qui m'a été fait à l'Institut Anato-mo-biologique de Berlin où

j'ai eu l'honneur de faire ce travail. Je remercie également de ses conseils et de ses utiles enseignements Mr. le Professeur Dr. RUDOLF KRAUSE et Mr. le Dr. HEINRICH POLL.

Berlin, Avril 1907.

Bibliographie.

- 1) ATHIAS, Sobre alguns pormenores de estrutura e as funções do corpo amarello verdadeiro dos Mammiferos. Polytechnia, Vol. 2, 1906, No. 6.
- 2) —, Sur les phénomènes de sécrétion des cellules des corps jaunes vrais. Compt. rend. du XV. Congrès internat. de Médecine, Lisbonne, 1906.
- 3) BARDIER et BONNE, Sur les modifications produites dans la structure des surrénales par la tétanisation musculaire. Journ. de l'Anat., 1903, No. 3.
- 4) BERNARD et BIGART, Sur les réactions histologiques générales des surrénales à certaines influences pathogènes expérimentales. Compt. rend. Soc. Biol., 1902, No. 30.
- 5) —, Étude anatomique et pathologique des capsules surrénales dans quelques intoxications expérimentales. Journ. Physiol. et Pathol. gén., 1902, No. 6.
- 6) —, Les processus sécrétoires dans la substance corticale de la glande surrénale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, 1905, No. 34.
- 7) BONNAMOUR, Recherches histologiques sur la sécrétion des capsules surrénales. Compt. rend. Assoc. Anatom., 4. Session Montpellier 1902.
- 8) —, Étude histologique des phénomènes de sécrétion chez les Mammifères. Thèse de Lyon, 1905.
- 9) CELESTINO DA COSTA, Sobre alguns pormenores de estrutura das capsulas suprarenaes dos Mammiferos. Medicina Contemporanea, 1904, No. 13 e 25.
- 10) —, Glandulas suprarenaes e suas homologas. Lisboa 1905.
- 11) —, Notes cytologiques sur les cellules corticales des glandes surrénales. Compt. rend. XV. Congrès Intern. Méd. Lisbonne, 1906.
- 12) —, Quelques vues sur la structure des cellules glandulaires. Ibidem.
- 13) CIACCIO, Ricerche sui processi di secrezioni cellulari nelle capsule surrenali dei Vertebrati. Anat. Anz., Bd. 22, 1903, No. 16/17.
- 14) —, Sur la topographie de l'adrénaline. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, 1906, No. 7.
- 15) —, Sui processi secretori delle cortecce surrenali. Anat. Anz., Bd. 23, 1906, No. 15/16.
- 16) DELAMARE, Recherches sur le sénescence de la glande surrénale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 55, 1903, No. 28.
- 17) —, Capsules surrénales. Traité d'Anat. Hum. de POIRIER et CHARPY, T. 5, 1904.
- 18) DIAMARE, Metaplasma e immagini di secrezione nelle capsule soprarrenali. Arch. Zool., Vol. 1, 1903, Fasc. 2.
- 19) —, Ancora sulle immagini di secrezione e sulle inclusioni cellulari nelle capsule surrenali. Anat. Anz., Bd. 26, 1905, No. 7/8.
- 20) GUIEYSSE, Les capsules surrénales du cobaye. Thèse Paris, 1901.

- 21) HULTGREN und ANDERSON, Studien zur Physiologie und Anatomie der Nebennieren. Skandin. Archiv f. Physiol., Bd. 9, 1899.
- 22) MULON, Divisions nucléaires et rôle germinatif de la couche glomérulaire des capsules surrénales du cobaye. Compt. rend. Soc. Biol., T. 55, 1903, No. 15.
- 23) —, Sur le pigment des capsules surrénales chez le cobaye. Compt. rend. Assoc. Anat. Liège, 1903.
- 24) —, Sur le pigment des capsules surrénales du cobaye. Bibliogr. anat., T. 14, 1905.
- 25) —, Évolution de la corticale surrénale du cobaye avec l'âge de l'animal. Compt. rend. Soc. Biol., 1905, No. 30.
- 26) —, Sur la couche germinative de la corticale des surrénales chez le cobaye. Compt. rend. Soc. Biol., 1905.
- 27) —, Note sur la cellule à corps sidérophiles de la surrénale chez le cobaye. Bibliogr. Anat., T. 14, 1905, No. 4.
- 28) —, Sur certaines cellules du corps jaune chez le cobaye. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, 1906, No. 13.
- 29) —, Évolution des corps osmophiles inclus dans les cellules à lutéine du cobaye. Compt. rend. Soc. de Biol., T. 61, 1906, No. 28.
- 30) —, Parallèle entre le corps jaune et la cortico-surrénale chez le cobaye. Ibidem.
- 31) PLECNIK, Zur Histologie der Nebennieren des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 50, 1902, Heft 3.
- 32) POLL, H., Die vergleichende Entwicklungsgeschichte der Nebennierensysteme der Wirbeltiere. Handb. d. vergl. Entwicklungslehre etc., hrsgg. von O. HERTWIG, Jena 1907.
- 33) SRDINKO, Beiträge zur Kenntnis der Nebennieren der Knochenfische. Ueber den Bau und Entwicklung der STANNIUS-Körperchen der Lophobranchier. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 62, 1903, Heft 4.

Nachdruck verboten.

Ueber die Existenz eines embryonalen Pfortaderkreislaufes in der Nachniere der Säugetiere.

Von Prof. Dr. IVAR BROMAN, Lund.

Wie zuerst HOCHSTETTER (1892) hervorgehoben hat, besitzen die bleibenden Nieren der Säugetiere, solange sie sich noch auf der Wanderschaft vom Becken an ihrem definitiven Lagerplatz befinden, keine Arterienzweige. „Erst wenn sie an Ort und Stelle angelangt sind, erhalten sie von der Aorta aus gewöhnlich einen Arterienast zugeteilt“ (HOCHSTETTER). Zu gleicher Zeit sollen nach HOCHSTETTER (1894) die Nierenvenen entstehen (l. c. p. 487).

Diese Angaben HOCHSTETTERS sind neulich von POHLMAN (1905) und HILL (1905) bestätigt worden.

POHLMAN fand bei menschlichen Embryonen, 1) „that the kidney is not vascularized until it has reached its normal height“ und 2) „that it attains this position in an embryo of about 20,0 mm“. Bei einem Embryo von dieser Länge waren die Nierengefäße sogar noch „problematisch“.

Ueber ähnliche Befunde bei Schweinsembryonen berichtet HILL. Bei diesem Objekt soll die Arteria renalis und mit ihr die Vaskularisation der Nachniere erst bei 28 mm langen Embryonen auftreten.

Wenn diese Angaben ganz richtig wären, würden also die sich entwickelnden Nieren während längerer Zeit (z. B. bei menschlichen Embryonen während eines ganzen Monats oder mehr) ganz gefäßlos sein! Dieses muß aber wundernehmen, denn während dieser Zeit entwickeln sich die Nieren doch recht viel.

Und in der Tat verhält es sich — wie ich zeigen werde — nicht so.

Bei gut konservierten und gefärbten (mit Hämatoxylin-Eosin) Säugetierembryonen (von Mensch, Schwein und Maulwurf) aus dieser Entwicklungsperiode habe ich nämlich konstant die Existenz von blutgefüllten Gefäßen in den Nachnierenanlagen feststellen können. Sehr deutlich waren diese Gefäße mitten in den Nierenanlagen bei einem 16 mm langen menschlichen Embryo, bei einem 8 mm langen Talpaembryo und bei 3 Schweinsembryonen von resp. 14,2 mm, 16,5 mm und 22 mm Länge zu sehen.

Von wo kommen nun diese — soviel ich weiß — bisher nicht beobachteten Nierengefäße her? Direkt von der Aorta kommen sie nicht. Insofern sind also die Beobachtungen von HOCHSTETTER, POHLMAN und HILL richtig, daß die definitiven zuführenden Nierengefäße noch nicht existieren.

Es schien mir nun verdächtig, daß sich die betreffenden Nierengefäße von den arteriellen Vasa afferentia der Urnieren abzweigten. Aber bisher ist es mir nicht gelungen, eine Verbindung mit diesen zu konstatieren. Dagegen habe ich einige dieser Nierengefäße bis in die hinteren Cardinalvenen und andere bis in die Venae revehentes der Urnieren verfolgen können. Ich nehme daher an, daß die von mir gefundenen Nierengefäße alle Venen sind, und zwar daß die eine Gruppe derselben zuführende, die andere Gruppe abführende Venen darstellen. Mit anderen Worten: die Nachniere der untersuchten Säugetierembryonen besitzt zu dieser Zeit (ehe sich die Nierenarterien entwickelt haben) aller Wahrscheinlichkeit nach einen sogenannten Pfortaderkreislauf.

Ein Nierenpfortadersystem besitzen bekanntlich die Fische und Amphibien zeitlebens. Bei allen erwachsenen Reptilien, Vögeln und Säugetieren wird dagegen — wie auch allgemein bekannt — ein Nierenpfortadersystem gewöhnlich vollständig vermißt; und nur bei gewissen Reptilien und Vögeln ist ein solches in schwachen Spuren nachweisbar (vergl. WIEDERSHEIM, 1906, p. 548).

Während der Embryonalzeit treten indessen in der Urniere¹⁾ — wie es scheint, konstant — sowohl bei Reptilien wie Vögeln zuerst ein primäres und dann ein sekundäres Pfortadersystem auf (HOCHSTETTER, 1894, 1903; GRAFE, 1904, 1906). Das letztgenannte entspricht dem bleibenden Nierenpfortadersystem der Anamnier (GRAFE, 1906).

Später (beim Hühnchen am Ende des 3. Embryonaltages, GRAFE) bekommen die Urnieren zahlreiche Aortazweige, welche die zuführenden Urnierenvenen unnötig machen und zum Schwunde bringen. Auf diese Weise geht das (sekundäre) Urnierenpfortadersystem verloren.

Ob auch bei Säugetierembryonen ähnliche, vollständig ausgebildete Urnierenpfortadersysteme vorübergehend existieren oder nicht, darf wohl noch nicht als endgültig festgestellt gelten. Ueberreste davon sind aber jedenfalls schon bei Säugetierembryonen gefunden worden, und zwar sowohl Ueberreste von dem primären (vergl. GRAFE) als von dem sekundären Urnierenpfortadersystem²⁾ (HOCHSTETTER, 1894, 1896, 1903).

Ein ähnliches, vorübergehendes Pfortadersystem hat HOCHSTETTER (1894) in der Nachniere von Reptilienembryonen entdeckt. Betreffs der Vögel spricht sich dieser Autor etwas weniger bestimmt aus; er nimmt aber als wahrscheinlich an, daß auch bei den Vogelembryonen temporär ein Pfortadersystem der Nachnieren besteht. — Ueber die Möglichkeit, daß ähnliche Zirkulationsverhältnisse vielleicht auch vorübergehend in der Nachniere der Säugetiere existieren könnten, habe ich aber weder in HOCHSTETTERS Publikationen noch anderswo eine Äußerung gesehen.

Jedermann, welcher über geeignete³⁾ Schnittserien von Säugetierembryonen verfügt, wird sich aber bald von der Existenz der von mir

1) Dieser entspricht bekanntlich die bleibende Niere der Fische und Amphibien.

2) Speziell bei *Echidna* fand HOCHSTETTER (1896) deutliche Anklänge an dieses Urnierenpfortadersystem.

3) Am besten sind natürlich Embryonen mit stark blutgefüllten Gefäßen welche mit einer die Blutkörperchen speziell hervorhebenden Farbe (z. B. Hämatoxylin-Eosin) gefärbt sind. In karmingefärbten Präparaten kann man die kleinen Nierengefäße vollständig vermissen.

gefundenen Nierenvenen überzeugen können, und zwar von ihrer Existenz während einer Entwicklungsperiode, in welcher noch keine Nierenarterien gebildet worden sind. Wer aber diese Beobachtungen bestätigt haben wird, wird daraus auch denselben Rückschluß, wie ich, ziehen müssen: daß bei den Säugetierembryonen ein temporäres Pfortadersystem der bleibenden Nieren besteht.

Lund, Juni 1907. (Eingegangen am 1. Juli.)

Literatur.

- GRAFE, E. (1904), Die Urnieren-Pfortader beim Hühnerembryo. Diss. Bonn.
- (1906), Beiträge zur Entwicklung der Urniere und ihrer Gefäße beim Hühnchen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 67, p. 143.
- HILL, E. C. (1905), On the first appearance of the renal artery, and the relative development of the kidneys and Wolffian bodies in pig embryos. John Hopkins Hosp. Bull., Vol. 16, p. 60.
- HOCHSTETTER, F. (1892), Entwicklungsgeschichte des Gefäßsystems. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 1, 1891, p. 696.
- (1894), Entwicklung des Venensystems der Wirbeltiere. Ebenda, Bd. 3, 1893, p. 460.
- (1896), Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Blutgefäßsystems der Monotremen. SEMONS Zool. Forschungsreisen, Bd. 2, p. 235.
- (1903), Die Entwicklung des Blutgefäßsystems. HERTWIGS Handbuch d. vergl. u. exper. Entwicklungsgesch. d. Wirbeltiere, Bd. 3.
- POHLMAN, A. G. (1905), A note on the developmental relations of the kidney and ureter in human embryos. John Hopkins Hosp. Bull., Vol. 16, p. 49.
- WIEDERSHEIM, R. (1906), Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Jena.

Nachdruck verboten.

Die Kronen und Wurzeln der Mahlzähne des *Homo primigenius* und ihre genetische Bedeutung.

Von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER in Agram.

Mit 18 Abbildungen.

Die Untersuchungen über die Variabilität der Höckerzahl an den Molaren des Menschen haben, obwohl dieselbe groß und bei allen Menschenrassen zu beobachten ist, dennoch einige wichtige allgemeine Ergebnisse geliefert, die auch in genetischer Beziehung nicht zu unterschätzen sind. Es steht fest, daß man für die oberen Mahlzähne eine vierhöckerige und für die unteren eine fünfhöckerige Krone als typisch

anzusprechen hat. Demzufolge sind aber alle jenen Molaren, die weniger als vier resp. fünf Höcker besitzen, als bereits reduziert zu betrachten. Wir sehen denn auch, daß die am wenigsten reduzierte Höckerzahl der oberen Molaren z. B. den niedrigsten Naturvölkern, den Australiern, Malayen und Negern zukommt, während andererseits die reduziertesten Molaren hauptsächlich bei den Europäern, Amerikanern, Eskimos anzutreffen sind. „Viel größere Unterschiede innerhalb der Rassen zeigt die Reduktion an den Höckern der unteren Molaren“, sagt DE TERRA in seiner Monographie „Beiträge zu einer Odontographie der Menschenrassen“ (p. 140). In dieser Hinsicht nehmen, was die Konstanz des fünfhöckerigen Typus für M_2 inf. betrifft, die Australier mit 73,3 Proz. die erste Stelle ein, während dieselbe bei rezenten Europäern bloß in 6,25 Proz. Fällen vorkommt (DE TERRA 140).

Wenn nun ZUCKERKANDL in seiner „Anatomie der Mundhöhle“ meint (p. 104): „Die dreihöckerigen oberen Mahlzähne sind demnach Reduktionsbildungen, ihre Entstehung läßt sich bloß physiologisch, nicht auch phyletisch erklären“, so glaube ich, daß dieser Schluß nicht als vollkommen zutreffend zu gelten hat. Freilich ist der physiologische Eingriff gegenüber der Höckerzahl kein zu unterschätzender Faktor, doch glaube ich nicht, daß er in Bezug der Reduktion der Höckerzahl allein ausschlaggebend sein kann. Darüber belehren uns die sehr ungleichen Reduktionserscheinungen bei Völkern, die sonst unter sehr ähnlichen Bedingungen leben, als auch ziemlich gleichartige diesbezügliche Erscheinungen bei Völkern von sehr ungleicher Lebensweise. Wenn beispielweise die Eskimos reduzierte obere Molaren, ähnlich wie der Europäer aufweisen, so möchte ich diese Uebereinstimmung eben nicht allein auf Rechnung des physiologischen Faktors setzen. Dies würde ich aber tun bei Ungleichheiten, welche bei einer und derselben, jedoch territorial getrennt lebenden Rasse, die verschiedenen äußeren Einflüssen preisgegeben ist, auftreten. So einen Fall werden wir beim *Homo primigenius* kennen lernen.

Nicht nur hinsichtlich der Höckerzahl der Mahlzähne, sondern auch bezüglich der Verschmelzung der Wurzeln dieser Zähne sind merkwürdige Verhältnisse zu verzeichnen. Wir wissen, daß die Verschmelzung der Wurzeln häufiger bei der kaukasischen als bei den schwarzen Rassen vorkommt und daß sich diesbezüglich wiederum die altdiluvialen Menschen, obwohl einer Rasse angehörend, teils den einen, teils den anderen anschließen. In dieser Hinsicht dürfte der physiologische Faktor von wesentlichem Einfluß gewesen sein. Aus den phyletischen Betrachtungen aber müssen gewisse prismatisch verschmolzene

Molarwurzeln ausgelassen werden, weil sie Verkümmierungen darstellen, wie wir dies an geeigneter Stelle zeigen werden.

Endlich habe ich noch gewisse Erscheinungen an der Krone der Mahlzähne in Betracht gezogen und zwar die Schmelzfalten, die Quersfurche und die vertikale Grübchenfurche, wovon die beiden letzteren Erscheinungen, primitive Charaktere darstellen und als „pithecoid“ bezeichnet werden.

Wenn ich also die Zähne des Menschen einer abermaligen Untersuchung unterzogen habe, so tat ich dies, um die auf Grund der in oben angedeuteter Richtung gewonnenen Ergebnisse einer weiteren Verwertung zu erschließen und dabei hauptsächlich die Bedeutung der in Rede stehenden Molareigenschaften auf ihren phyletischen Wert und in der Frage nach einem direkten Uebergang des *Homo primigenius* in den rezenten *Homo sapiens* zu prüfen.

Leider standen mir die übrigen altdiluvialen Unterkiefer nicht zu Gebote und es konnten bloß Gipsabgüsse und Beschreibungen in dieser Richtung zu Rate gezogen werden. Andererseits scheinen mir auch die Zähne einiger Unterkiefer (*Ochos*) bereits so weit abgenutzt zu sein, daß eine Eruierung ihrer Höckerzahl kaum möglich sein dürfte. Und so habe ich mich bei dieser Studie zumeist des Krapinamaterials und bezüglich der Molarwurzeln der in der Literatur vorgefundenen diesbezüglichen Befunde bedient.

Als diese Studie bereits beendet war, erhielt ich von Herrn Dr. ADLOFF eine kurze Schrift: „Die Zähne des *Homo primigenius* von Krapina und ihre Bedeutung für die systematische Stellung desselben“, in welcher Verf. in der Frage, ob der *Homo primigenius* der direkte Vorfahre des rezenten Menschen ist, eine verneinende Meinung zu begründen sucht.

Eine indirekte Beantwortung dieser ADLOFFschen Annahme ist in dieser vorliegenden Studie, speziell aber im Anhang unter „Kritische Bemerkungen“ gegeben.

Zum Schlusse fühle ich mich meinem hochverehrten Kollegen Herrn Prof. Dr. A. v. TÖRÖK-Budapest in hohem Grade zu Danke verpflichtet für die große Liberalität, mit welcher er mir aus seiner reichhaltigen anthropologischen Sammlung äußerst interessante Objekte zu meinen vergleichenden Studien überließ. Ebenso sehr verpflichteten mich die Herren Dr. RÖSE-Dresden, Dr. NESSEL-Prag, Dr. HERCOG-Agram für geliehene Kollekten rezenter Zahnanomalien, als auch Freund Prof. Dr. WALKHOFF-München für 3 Modelle seltener Vorkommnisse an den Incisiven des rezenten Menschen.

A. Die Höckerzahl der Molaren.

1. Die Mahlzähne des Oberkiefers.

Die Reduktion der Höcker der oberen Mahlzähne gibt sich in einer Verringerung der Höckerzahl kund und zwar geht die Vierhöckerzahl des M_1 in die 3 Höcker des M_2 über, wobei es eben der distale Innenhöcker derjenige ist, welcher zum Schwund gelangt, während endlich beim M_3 die beiden distalen Höcker oft in eine Anzahl kleinerer Höcker aufgelöst werden. In einem Falle ist beim M_2 der vordere Innenhöcker und der hintere Außenhöcker durch eine diagonale Leiste (*Crista obliqua*) verbunden und dadurch die beiden beteiligten Höcker verschmolzen.

a) Die Höckerzahl der losen ausgewachsenen Mahlzähne.

Von 23 derartigen oberen Molaren sind bei dreien die Kronen verletzt und von den übrigen 20 sind es 9 (davon wiederum 8 mit dem CARABELLischen Höcker behaftet), die ich als M_1 anspreche und welche je 4 Höcker aufweisen.

7—8 gehören dem M_2 an, mit einer Reduktion der 4 Höcker auf drei, welche infolge der Verschmelzung des bereits verkleinerten distalen Innenhöckers mit dem vorangehenden zu stande kam. In einem Falle sind die beiden distalen Höcker noch vorhanden, doch stark reduziert und zwischen ihnen sieht man drei interstitielle Höckerchen¹⁾.

Etwa 3 Stück gehören dem M_3 an und besitzen, insofern die Kronen gut erhalten sind, 2 vordere Höcker und die in mehrere kleinere Höckerchen aufgelösten distalen Höcker.

Es liegen ferner noch 5 Kronen von Mahlzähnen vor, die noch nicht im Gebrauch waren.

Eine davon (links) hat ein CARABELLisches Höckerchen und 4 wohl entwickelte Höcker. Es ist dies der l. o. M_1 .

Zwei weitere obere M haben statt des CARABELLischen Höckers ein längliches Grübchen und sonst die 4 Höcker. Man kann diese beiden Zähne als r. und l. M_1 bezeichnen, obwohl jenes Grübchen auch am M_2 vorkommen kann. Ferner 1 r. M_2 mit 4 Höckern, wovon der untere Innenhöcker etwas kleiner ist und dann der r. M_2 mit 2 Höckern, wovon der untere Innenhöcker zu einem ganz kleinen Höckerchen reduziert ist.

1) Dieser Zahn könnte wohl ein M_3 sein, doch bezeichnete ich ihn als M_2 , weil er sehr stark jenem M_2 ähnelt, den SELENKA in seinen „Menschenaffen“ (II. Lief., p. 123, Fig. 136) abgebildet hat. — Vergl. noch: „Der diluviale Mensch“, Taf. XIII, Fig. 3.

Ziehen wir hierzu noch

b) die Höckerzahl der in den Kiefern sitzenden oberen Molaren und zwar:

des Oberkiefers B eines ca. 7-jährigen Individuums (s. „Der diluviale Mensch“, p. 137, Taf. IV, Fig. 3) an welchem wir außer anderen noch jederseits den M_1 mit 4 Höckern sehen, dann

des Oberkiefers C eines ca. 13-jährigen („Der diluviale Mensch“ p. 139, Taf. IV, Fig. 2) mit d. P_2 , M_1 und M_2 , wovon:

$M_1 = 4$ und $M_2 = 3\frac{1}{2}$ Höcker besitzt, endlich den

Oberkiefer D („Der diluviale Mensch“, p. 140, Taf. I, Fig. 3) mit P_1 P_2 M_1 M_2 , wovon

$M_1 = 4$ und $M_2 = 4$ Höcker hat,

so erhalten wir nachfolgende Uebersicht der Mahlzähne mit ihren Höckern:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| a) 23 lose Mahlzähne und zwar: | $M_1 = 9$; $M_2 = 7-8$; $M_3 = 3$; |
| b) 5 noch nicht in Funktion gewesene: | $M_1 = 3$; $M_2 = 2$; |
| c) 5 im Kiefer sitzende: | $M_1 = 3$; $M_2 = 2$. |

Zusammen 33 Molaren, davon $M_1 = 15$; $M_2 = 11-12$; $M_3 = 3$.

Von den 15 M_1 haben alle 4 Höcker.

Von den 11—12 M^2 haben 2 zu 4 Höcker, 1 zu $3\frac{1}{2}$ Höcker und 9 zu 3 Höcker.

Bei den oberen Molaren des Menschen von Krapina ist also eine Reduktion der Höckerzahl augenscheinlich und dadurch nähert er sich dem Europäer.

2. Die Mahlzähne des Unterkiefers.

a) Die Höckerzahl der losen ausgewachsenen Mahlzähne.

An diesen Zähnen ist wohl sehr schwierig die Reihenfolge festzustellen, weil die Höckerzahl am M_1 und M_2 oft dieselbe ist, doch kann man als Unterscheidungsmerkmal beider Zähne den bereits in Reduktion begriffenen 5. Höcker als Charakter des M_3 auffassen. — Der M_3 hat gewöhnlich eine rundliche oder ovale Krone mit zahlreichen Schmelzfalten, wodurch die Höcker hie und da verschwinden und die Krone eine stark gefurchte Oberfläche darbietet, an der doch noch oft einer der Höcker erkennbar ist.

Von den 24 vorliegenden losen unteren Molaren waren 3 noch nicht in Funktion und dürften auch gleichzeitig den l. M_1 , l. M_2 und r. M_3 vorstellen. Davon hat der $M_1 = 5$, der $M_2 = 4 + 1$ interstitielle und der $M_3 = 5$ durch tiefe Furchen stark erniedrigte Höcker.

Die übrigen 21 Molaren lassen sich folgendermaßen sortieren:

ca. 7 Stück M_1 mit 5 Höckern,

„ 6 „ M_2 , wovon 3 mit $4\frac{1}{2}$ und 2 mit 4 Höckern sind,

„ 7 „ M_3 mit ungleich ausgebildeten und durch Furchen mehrfach zerteilten Höckern.

Endlich liegt noch ein ziemlich kleiner M mit stark rückwärts gewendeten Wurzeln und getrennten zwei Wurzelplatten mit $4\frac{1}{2}$ Höckern, wovon der kleine 5. Höcker in der Längsachse des Zahnes liegt. Dieser Mahlzahn dürfte ein M_3 sein.

b) Die Höckerzahl der in den Kiefern sitzenden Molaren.

Der Unterkiefer C. (Der diluviale Mensch, p. 145, Taf. VI, Fig. 3.)

Höckerzahl: $M_1 = 5$; $M_2 = 4 + 2$ distale Nebenhöckerchen, die offenbar aus der Reduktion des 5. Höckers entstanden sind.

Der Unterkieferast E (l. c. p. 149, Taf. VII, Fig. 2).

Höckerzahl: $M_1 = 4$. Der 5. Höcker ist stark reduziert und an den distalen Labialhöcker derart angeschmolzen, daß bloß eine sehr leichte, kurze Rinne, sowie eine ganz kleine Einkerbung am Kronenrande das einstige Vorhandensein eines 5. Höckers anzeigt.

$M_2 = 5$ (der 5. Höcker ist ebenfalls schon reduziert, immerhin aber stärker als beim M_1). Er zeigt eine leichte Furche als Beginn einer Teilung des Höckers in zwei kleinere, wie dies beim Kiefer C im verstärkten Maße sichtbar ist.

Der Unterkiefer G (l. c. p. 153, Taf. VII, Fig. 1).

Höckerzahl: $M_1 = 4\frac{1}{2}$; $M_2 = 4\frac{1}{2}$; $M_3 = 4$ und distal ca. 3 Nebenhöckerchen.

Der Unterkiefer H (l. c. p. 156, Taf. VI, Fig. 1).

Höckerzahl: $M_1 = 5$; $M_2 = 4$; $M = (?)$.

Der Unterkiefer J (l. c. p. 159, Taf. VI, Fig. 2).

Höckerzahl:

l. $M_1 = 4\frac{1}{2}$; r. $M_1 = 4\frac{1}{2}$ (Der 5. Höcker ist offenbar durch Raum-
l. $M_2 = 4\frac{1}{2}$; $M_2 = 4\frac{1}{2}$ mangel mechanisch abgeschliffen wor-
 $M_3 = (?)$ den).

Ziehen wir nun sämtliche unteren Molaren des Menschen von Krapina bezüglich der Höckerzahl in Betracht, so ergibt sich folgendes (je 1 M des Unterkiefers in Rechnung genommen):

Anzahl	Zähne	Höckerzahl
12	M_1	9 mit 5; 2 mit $4\frac{1}{2}$; 1 mit 4 Höckern.
11	M_2	1 „ 5; 5 „ $4\frac{1}{2}$; 5 „ 4 „
9	M_3	variabel, oder die Krone stark gefurcht.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich eine allmähliche Reduktion der Höckerzahl und zwar von M_1 auf M_2 gehend so, daß die ursprüngliche Anzahl von 5 Höckern des M_1 in $4\frac{1}{2}$ und 4 des M_2 übergeht, wobei aber die Fünfhöckerzahl am M_2 des *Homo primigenius* aus Krapina in rund 50 Proz. vorhanden ist.

Die Beobachtungen, die wir an den Molaren des Menschen von Krapina gemacht haben, ergeben uns bezüglich der Höckerzahl sowohl der oberen als der unteren Mahlzähne zwar eine deutliche Tendenz zu einer Reduktion der Höckerzahl, welche aber ungleich stärker bei den oberen als bei den unteren zum Ausdruck gelangte. Die Reduktion der Höckerzahl der oberen Molaren würde am meisten jener der Europäer, diejenige der unteren aber mehr jener der Naturvölker (Australier) entsprechen. Wir wollen vorläufig nur bemerken, daß diese Erscheinung mit gewissen ganz ähnlichen Vorkommnissen, die an rezenten Menschen bekannt sind, im Einklang steht. Als ein Beispiel eines ungleichen Verhaltens bezüglich der Reduktion der Höckerzahl möchte ich die Dschagga erwähnen (DE TERRA, Beiträge zu einer Odontographie . . . p. 140), wo eben „der Oberkiefer eine Reduktion aufweisen kann, die der Unterkiefer nicht befolgt“.

Und so hätten wir bezüglich der Höckerzahl an den Molaren des Menschen von Krapina — wenigstens zum Teil — Verhältnisse konstatiert, die auch heutzutage bei Naturvölkern in ähnlicher Weise zu beobachten sind, woraus sich aber wohl der Schluß ergibt, daß die Reduktionserscheinungen an den Molaren des *Homo* von Krapina in die Variationsbreite des rezenten Menschen fallen.

Nun wäre es von großem Interesse, die Reduktionserscheinungen an den Molaren der übrigen bekannten altdiluvialen Kiefer zu kennen. Leider liegen mir darüber keine Data vor; auch sind, wie mich die entsprechenden Gipsabgüsse belehren, sämtliche Zahnreihen dieser Kiefer stark abgenutzt und daher die Anzahl der Höcker der M_2 nicht genau zu ermitteln. Dasselbe gilt auch für den Unterkiefer von Ochos.

B. Die Wurzeln der Mahlzähne des *Homo primigenius* aus Krapina.

Ueber die Verschmelzungsweise der Wurzelteile habe ich bereits in meiner Monographie gesprochen. Ich möchte diese Erscheinung hier noch summarisch vorbringen, zumal die Anzahl der verwachsenen Wurzeln ihrer Reihenfolge und ihrem Betrage nach ins Auge fassen und diese Ergebnisse dann vergleichend verwerten. Ganz besonders aber soll diese Erscheinung auf ihre Entstehungsweise geprüft werden, woraus sich dann ihr phyletischer Wert von selbst ergeben wird.

Die ausgebildeten losen Mahlzähne.

Davon liegen 26 obere und 21 untere vor. Ihre Reihenfolge ist ziemlich schwierig genau anzugeben, weil sowohl die oberen als die unteren Mahlzähne in allen ihren Charakteren variieren. Geradeso wie beim rezenten Menschen, so begegnen wir auch den Wurzeln des *Homo primigenius* aus Krapina großen Verschiedenheiten und zahlreichen Anomalien (Verkümmerungen). Man kann im allgemeinen sagen, daß die Tendenz nach der Verschmelzung der Wurzelteile eine große ist, die sich häufig in einer bis zum Prisma oder Zylinder gehenden Auswachsung kundgibt.

Wir wollen nun in der Folge die einzelnen normalen Wurzelformen als auch die vielen Anomalien der Molaren des Ober- und Unterkiefers kennen lernen.

1. Die Wurzeln der oberen Mahlzähne.

Der M_1 . Von den 26 oberen Mahlzähnen können 12 mit Sicherheit als M_1 bezeichnet werden. Die Wurzeln dieser Zähne sind in fünf Fällen dreiteilig und bestehen aus einer lingualen — den beiden Innenhöcker entsprechenden und zwei buccalen — je einem Außenhöcker entsprechenden Wurzeln. In weiteren zwei Fällen bilden die Wurzeln zwei Querplatten (lingual-buccal), die bloß buccalwärts getrennt, sonst aber verschmolzen sind. In drei Fällen besitzt die vordere Platte dieser Molaren über den vorderen Innenhöcker noch einen mehr weniger tiefen Einschnitt, wodurch dann eine vordere — dem mesialen Außenhöcker entsprechende freie Wurzel und eine beiläufig rechtwinkelig gebogene verschmolzene Wurzel, welche den beiden Innen- und den Distalhöckern entspricht, entsteht. Diese Wurzelform steht natürlich mit jener ersteren im direkten Zusammenhang, da sie bloß von jenem mesialwärts gelegenen Einschnitt der Wurzel abhängt. Endlich können alle Wurzelteile zu einem Prisma verschmelzen (in zwei Fällen) und man sieht dann von den beiden Querplatten der Wurzeln bloß noch — buccalwärts — etwas ausgebogene Wurzelstummel. Das Ende der so verschmolzenen Wurzeln wird oft noch durch ein deckelartiges Gebilde, welches eine der Zahnkrone parallele Lage aufweist, abgeschlossen. Wie gesagt, kommt diese letztere höchst merkwürdige Verschmelzungsart der oberen Mahlzähne nur in zwei Fällen vor und ist bloß eine zufällige Bildung, entstanden durch die Verkümmerung der Wurzel infolge der zu spät eintretenden Gabelung der Wurzeln. Da aber jetzt die Alveolarbasis infolge Raummangels einem normalen Weiterwachsen der Wurzeln Widerstand leistete, wurden dieselben nur mehr noch kurzklappig ausgebogen, oder sie verkümmerten

gänzlich und hinterließen jenen Deckel als den letzten Rest ihres gegabelt sein sollenden Abschnittes. (Näheres darüber noch in der Zusammenfassung, vergl. Textbild, Fig. 1, c, d.)

Besonders wichtig ist der Umstand, daß auch unter den rezenten Menschenzähnen ein dem unseren Mahlzahn (Fig. 1, d) vollkommen entsprechender Molar, bekannt geworden ist. Es ist dies jener obere (wahrscheinlich M_1) Mahlzahn, der in Dr. HEIDER-WEDELS „Atlas zur

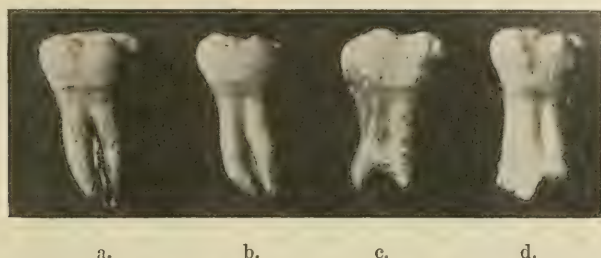
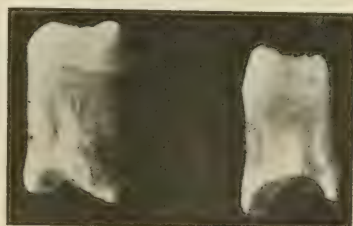


Fig. 1. Vier obere M_1 des Homo von Krapina, die Wangenseite zeigend, um die Verschmelzungsweise der Wurzeln ersichtlich zu machen. a = r. o. M_1 die tiefe Bifurkation der Wurzeln zeigend. b = o. r. M_1 dasselbe, doch ist die Wurzelgabelung weniger tief. c = l. o. M_1 mit prismatisch verschlossenen und bloß am Ende jäh ausgebogenen Wurzeln, d = r. o. M_1 mit vollkommen prismatisch verschmolzenen Wurzeln und Wurzeldeckel.

Pathologie der Zähne“ auf Taf. II, Fig. 23 abgebildet ist. Durch diese Uebereinstimmung ist zugleich der Beweis erbracht, daß die prismatische Verschmelzung der Wurzeln der Krapina-Molaren und das Vorkommen von deckelartigen Gebilden an den Wurzelenden keine bloß dem Krapina-Menschen zukommende Eigentümlichkeit ist, sondern daß dieselbe auch beim rezenten Menschen vorkommt.

Der M_2 (Fig. 2). Davon liegen nur acht Stück vor, wovon einem die Wurzeln abgebrochen, dem anderen aber die cylindrisch angelegte Wurzel noch nicht entwickelt ist. Die übrigen 6 Stück verhalten sich bezüglich ihrer Wurzeln wie folgt. Bloß ein M_2 mit

sozusagen „trikonodontem“ Typus, hat zwei diagonal zur Kronenlage gestellte Wurzeln. Ein anderer ist stumpf-konisch verschmolzen und besitzt mesial über dem Innenhöcker einen Schlitz. Die übrigen vier M_2 haben verkümmerte Wurzeln mit lappig ausgebreiteten und aus-



a. b.

Fig. 2. Zwei o. M_2 des Menschen von Krapina in Mesialansicht, mit ausgebogenen verkümmerten Wurzellappen.

gebogenen Enden, die — in zwei Fällen — teilweise bis zur Hälfte des Prismas herauf getrennt sind, in einem Falle nur kurze, ausgespreizte Wurzelstummel darstellen und so dem vorher beschriebenen des Textbildes (Fig. 1, d) entspricht. Dem 4. Mahlzahn endlich sind die ausgebogenen Wurzellappen abgebrochen.

Der M_3 (Fig. 3) liegt in sechs Stücken vor, wovon zweien die Wurzeln zum Teil weggebrochen sind. Bloß einer hat drei (Fig. 3, a) ziemlich divergent stehende Wurzeln. Auch einer von den beiden fragmentären Zähnen dürfte dreiwurzelig gewesen sein. Alle übrigen sind beiläufig zu $\frac{2}{3}$ ihrer Wurzellänge verschmolzen; bloß die Wurzelenden sind entweder beide nach einer Seite gebogen (Fig. 3, b), oder



Fig. 3. Vier obere M_3 des Menschen von Krapina; Distalansicht. a = r. M_3 mit 3 Wurzeln. b = r. M_3 mit im oberen Drittel zweiteiligen Wurzeln. c = l. M_3 mit zweiteiligen seitwärts ausgebogenen Wurzelteilen. d = r. M_3 mit stark lappiger Außenwurzel. Die Wurzeln b, c, d sind zu $\frac{2}{3}$ verschmolzen.

sie sind bei der Gabelung etwas quergewulstet und seitwärts ausgebogen (Fig. 3, c), oder sie sind endlich teilweise stark ausgelappt (Fig. 3, d).

Was die oberen Mahlзähne des Menschen von Krapina betrifft, so besaßen dieselben außer normal entwickelten Wurzeln auch Verschmelzungen derselben, wie wir solche auch an den rezenten Zähnen des Europäers u. s. w. beobachten. In einem Falle bloß ist die Wurzel eines oberen Krapina-Molaren zum Teil konisch verschmolzen; die übrigen Mahlзähne zeigen eine teilweise prismatische Verschmelzung mit verkrümmten und ausgebogenen Wurzellappen und in nur zwei Fällen eine vollkommene prismatische ($2M_1$) Wurzelbildung mit einem zur Krone parallel gestellten Wurzeldeckel. Letztere Verkümmern haben wir bereits an einem rezenten oberen Molar des Menschen namhaft gemacht.

Es kommen also an den Wurzeln der oberen Mahlзähne des Menschen von Krapina keine besonderen Eigentümlichkeiten vor, die sich nicht durch mechanische Einflüsse (Wurzelverkümmern, Deckel-

bildung) infolge spät eingetretener Wurzelgabelung einerseits und durch eine dadurch von der Alveolenbasis ausgehende Hemmung andererseits erklären ließen. (Vergl. beim o. M_1 und in der Zusammenfassung.)

2. Die Wurzeln der losen unteren Mahlzähne.

Auch die unteren Molaren sind schwierig ihrer Reihenfolge nach zu ordnen, weil häufig die M_2 noch 5-höckerig sind und weil prismatische Verschmelzungen der Wurzeln an diesen unteren Mahlzähnen noch häufiger vorkommen als an den oberen.

Wir wollen wiederum, um das Gesagte übersichtlicher zu gestalten, sämtliche Molaren der Reihe nach prüfen. — Im ganzen liegen davon 21 Stück vor und zwar: 8 M_1 , 6 M_2 und 7 M_3 .

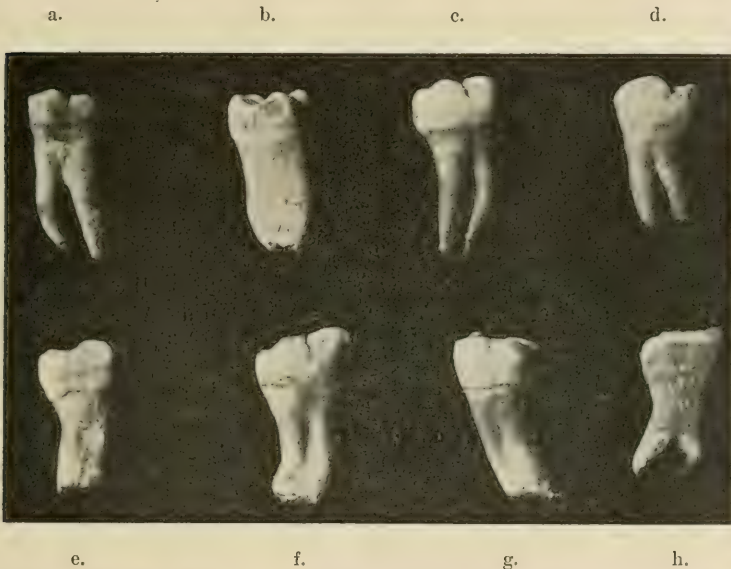


Fig. 4. Verschiedene untere Mahlzähne des Menschen aus Krapina. — a = l. u. M_1 . Buccalseite, die beiden Wurzelplatten zeigend. b = r. u. M_1 . Distalseite, die Wurzelplatte zeigend. c = r. u. M_1 . Außenseite, mit Grübchenfurchen und nur buccalseits getrennten Wurzeln. d = l. u. M_3 . Mit buccalseits getrennter Wurzel, sonst verschmolzen. e = r. u. M_3 . Außenseite, mit cylindrisch verschmolzenen Wurzeln. f = r. u. M_1 oder M_2 . Außenseite, mit prismatisch verschmolzener, verbogener und am Ende verschlossener Wurzel. g = u. l. M_3 . Außenseite, mit cylindrischer verschlossener Wurzel. h = u. r. M_2 . Außenseite, mit lappigem Wurzelende, sonst prismatisch verschmolzen.

Der M_1 (Fig. 4, a, b, c (?) f). Von den 7 M_1 ' haben 4 Exemplare zwei quergestellte Wurzelplatten (a, b), wovon die vordere etwas kürzer als die hintere ist und wovon noch die erstere stets etwas stärker nach rückwärts gebogen ist. Zwei Stück (c) sind bis auf einen

buccalseitigen Schlitz verschlossen und etwas pyramidisch zugespitzt. Zwei weitere Zähne besitzen vollkommen prismatisch verschmolzene Wurzeln, die in ihrem unteren Drittel plötzlich nach rückwärts umgebogen sind; das Wurzelende ist durch einen Deckel abgeschlossen (?f). Dieser Zahn zeigt also einen ganz analogen Bau wie jener obere Mahlzahn, welcher in Dr. HEIDER-WEDELS Atlas abgebildet ist. Einem Zahn endlich fehlt die untere Wurzelhälfte, doch war die Wurzel bestimmt prismatisch verschmolzen.

Der M_2 (Fig. 4, ?f, h). Von den ca. 6 hierher gehörigen Zähnen ist bei einem die Wurzel noch nicht ganz entwickelt, doch ist sie prismatisch angelegt. Die übrigen 5 Mahlzähne haben in zwei Fällen zwei freie quergestellte Wurzelplatten, die anderen drei aber prismatische Wurzeln. An einem dieser letzteren ist die Wurzel nahe ihrem Ende geknickt. Nachdem bei zwei Exemplaren die Wurzel offen ist (einem ist der Wurzeldeckel abgefallen), so kann noch folgendes festgestellt werden: Bei Molaren mit prismatischen Wurzeln nimmt mit dem Alter die Dicke der inneren Wandung derart zu, daß die Pulpahöhle zu einem schmalen runden Kanal verengt wird. Bei jüngeren Zähnen sind die Wurzelwandungen dünn und dementsprechend auch die Pulpahöhle breit.

Der M_3 (Fig. 4, d, e, g). Von den 7 hierher gehörigen Mahlzähnen haben zwei Exemplare bis auf einen buccalwärts verlaufenden Schlitz, sonst verschmolzene Wurzeln. Vier Zähne besitzen vollkommen prismatische Wurzeln, wovon noch drei den Wurzeldeckel aufweisen. Ein Zahn endlich endet mit verkümmerten Wurzellappen. Noch möchte ich bemerken, daß an zweien dieser prismatischen Wurzeln das Ende zurückgebogen und dabei wulstig verdickt erscheint. Diese wulstigen Verdickungen halte ich für sehr bezeichnende Merkmale der stattgehabten Störung im Längenwachstum der Wurzeln, wodurch es zu einer dichten Aneinanderstauung der Zuwachsstreifen kam (Fig. 10, a, b). Bei dieser Gelegenheit wurden auch die Endteile der Wurzeln je nach dem alveolaren Widerstand verschiedenartig ausgebogen oder auch gänzlich verkümmert.

Die unteren Mahlzähne lassen eine starke Tendenz zur Verschmelzung der Wurzeln erkennen, denn von den 21 vorliegenden Zähnen haben bloß 6 ganz normale Wurzeln, 4 bis auf einen Schlitz verschmolzene und 11 prismatische Wurzeln. Diese letztere Erscheinung nimmt von M_1 zum M_3 gehend rasch zu, geradeso, wie die Anzahl der normal bewurzelten von M_1 zum M_3 gehend wiederum abnimmt. Diese Erscheinung steht mit der bekannten allgemeinen Verkümmernug

des M_3 im Zusammenhang, während die abnorme hohe prismatische Verschmelzungszahl — wie gesagt — auf eine späteintretende Gabelung derselben zurückzuführen ist.

3. Die Wurzeln der unteren im Kiefer steckenden Mahlzähne.

Um die Verschmelzungsweise der Wurzeln dieser Mahlzähne zu eruieren, mußten die betreffenden Kieferteile mittels Röntgenstrahlen durchleuchtet werden. Dieser Aufgabe unterzog sich mit größter Bereitwilligkeit Herr Primarius Dr. v. ČAČKOVIĆ in Agram, dem ich für diese große Freundlichkeit hier meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Ich werde die Unterkiefer mit Bezug auf die Molaren ihrer Altersfolge nach in Kürze besprechen.

a) Der Unterkiefer C (Fig. 5).

Am Kiefer sehen wir den d. P_2 , den M_1 und M_2 , während die Krone des M_3 noch im Kiefer eingeschlossen ist. — Unter dem Milchbackenzahn sehen wir die Krone des definitiven P_2 .

Der M_1 ist bereits vollkommen entwickelt; seine Wurzeln bilden einen Cylinder, der nur in seinem unteren Teil kurze ausgebogene Wurzeläste aufweist, in welche die weite Pulpahöhle in Gestalt dünner Kanäle übergeht. Die ausgebogenen Wurzelteile stellen uns jene bereits bekannte lappige Verkümmern der Wurzeln dar, wie wir

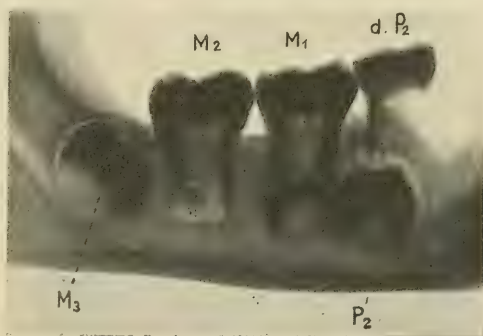


Fig. 5. Röntgenbild des Unterkiefers C des Homo von Krapina.

sie bei den losen M so oft beobachtet haben. Der M_2 stellt uns ebenfalls einen verschmolzenen, jedoch noch nicht fertigen Cylinder dar, dessen weite Pulpaöffnung nach unten noch offen ist und an die deutlich verdichtete Spongiosa der Alveolarbasis reicht. Infolge dieser Hemmung im weiteren Längenwachstum der Wurzel würde sich die Wandung derselben verdickt haben und die Pulpahöhle durch die Bildung deformierter Wurzellappen oder eines Deckels nach unten abgeschlossen haben. In der Tat sehen wir auch schon nahe der Pulpahöhlenbasis (links) die Anlage eines derartig degenerierten Gebildes im Entstehen begriffen.

b) Der Unterkiefer E (Fig. 6).

An diesem Unterkiefer ist bloß der M_1 und M_2 erhalten geblieben. Die Wurzeln beider sind deutlich getrennt und gegen das Ende kon-

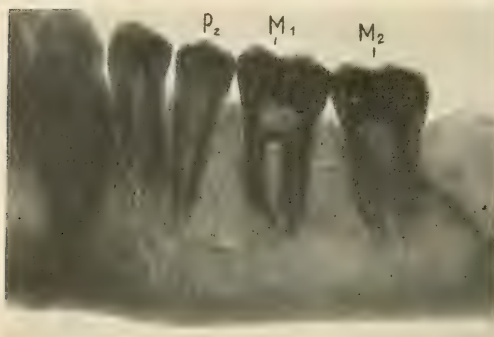


Fig. 6. Röntgenbild des Unterkiefers E des Menschen von Krapina.

vergierend. Die Pulpahöhle des M_2 ist größer als die des M_1 , weil die Gabelung der Wurzel nicht mehr so hoch oben begann, als dies beim M_1 der Fall ist. In der längeren Pulpahöhle des M_2 haben wir gleichzeitig die beginnende prismatische Wurzelbildung dieses Zahnes zu erblicken.

c) Der Unterkiefer G (Fig. 7).

An diesem Unterkiefer sind alle 3 Molaren erhalten geblieben. Ihre Wurzeln sind ganz normal entwickelt. Die mesialen Wurzeln des M_1 und M_2 sind leicht nach vorne ausgebogen, während die distalen gerade sind. Die Wurzeläste des M_3 sind beiderseits leicht ausgebogen und die Wurzelenden aller M konvergieren.



Fig. 7. Das Röntgenbild des Unterkiefers G des Menschen von Krapina.

d) Der Unterkiefer H (Fig. 8).

Dieser Unterkiefer enthält alle Zähne. — Die Wurzel des M_1 ist weit herauf gespalten, infolgedessen ist die Pulpahöhle breiter als hoch. Der M_2 hat bereits eine tief herablangende Pulpahöhle; die Wurzel bildet ein Prisma, dessen basaler Teil in ausgebogene Lappen übergeht. Beim M_3 ist die Wurzel ein schräg nach hinten gerichtetes Prisma, dessen Pulpahöhle bis zum Deckel herabreicht.

e) Der Unterkiefer J.

Dieser Unterkiefer wurde nicht durchleuchtet, weil der Alveolar-

rand längs der Mahlzähne so weit herabgebogen ist, daß man die Verschmelzung der Wurzeln ziemlich gut beurteilen kann. Der M_1 hat noch jene beiden Wurzelplatten; der M_2 besitzt zwar deutliche Längsfurchen, doch sind die Wurzelteile, soweit dies sichtbar (also zum größeren Teil) bereits prismatisch. Die Oberfläche der Wurzel des M_3 endlich zeigt keine so deutlichen Längsfurchen wie der M_1 , weshalb auch die Wurzel zweifelsohne ganz prismatisch ist.



Fig. 8.

Fig. 8. Das Röntgenbild des Unterkiefers H des Menschen von Krapina.



Fig. 9.

Fig. 9. Das Röntgenbild des Unterkiefers K von Krapina.

f) Der Unterkiefer K. („Der diluviale Mensch aus Krapina in Kroatien“, Taf. V, Fig. 4). Textfig. 9.

Ich habe endlich noch diesen Unterkieferast mit dem M_3 , welchem die Krone zur Hälfte abgebrochen ist, ebenfalls einer Röntgenanalyse unterziehen lassen (Dr. v. ČAČKOVIĆ-Agram). Dieselbe ergibt uns, wie ich glaube, sehr deutliche Anhaltspunkte zur Beurteilung der gehemmten Wurzelentwicklung des in Rede stehenden M_3 . Die Alveole des Zahnes läßt nämlich deutlich eine fast lineare Verdichtung der Spongiosa nahe dem Wurzelkontur des Zahnes erkennen. Die Wurzel ist prismatisch, das Ende aber verkümmert und nur schwach lappig. Der Umriss der Wurzel ist genau jener Verdichtung angepaßt und es will mir scheinen, daß die Gestalt der Wurzel die Folge jener Verdichtung der Spongiosa ist, infolge welcher es zu einer Verkümmerng der basalen Wurzelpartie kam, obwohl auch andererseits die Verdichtung der Spongiosa durch den mechanischen Zahndruck entstanden sein konnte.

Diese 14 Mahlzähne der 6 Unterkiefer verteilen sich bezüglich ihrer Wurzeln der Reihe nach wie folgt:

1) Von den 5 M_1 haben 4 M_1 zwei Wurzelplatten, während 1 M bereits weit herab verschmolzene Wurzeln und einen lappig ausgebogenen Rand besitzt.

2) Von den 5 M_2 haben zwei noch jene Wurzelplatten, an weiteren 2 Zähnen sind die Wurzeln schon tief herab verschmolzen und weisen nur noch jene etwas ausgebogenen Wurzelreste auf. — Bei 1 M_2 ist die Wurzel bereits prismatisch, wenn auch noch nicht fertig entwickelt.

3) Von den vorhandenen 4 M_3 sind 3 zu Prismen verschmolzen, wogegen der eine noch jene beiden Wurzelplatten besitzt.

Auch an diesen im Kiefer steckenden Mahlzähnen dominiert die Zahl der verschmolzenen Wurzeln, die ebenfalls vom M_1 zum M_3 gehend, an Anzahl zunimmt. Speziell soll aber hier hervorgehoben werden, daß das Vorkommen von prismatischen Wurzeln offenbar eine individuelle Eigenschaft ist, die nicht allgemein beobachtet wird (die Menschen von Spy, La Naulette, Ochots hatten keine prismatischen Wurzeln), da wir ja eben zwei Unterkiefer aus Krapina E und G kennen lernten, die normal entwickelte Molarwurzeln besitzen.

Die Betrachtungen der einzelnen oberen und unteren Molaren des Menschen von Krapina haben uns hinlänglich belehrt, daß es neben Zähnen mit normal veranlagten Wurzeln auch solche mit anormal gestalteten, nämlich verkümmerten und zu Prismen oder Zylindern ausgebildeten Wurzeln gibt, welche letztere häufig noch durch einen Wurzeldeckel abgeschlossen sind. Diese anormal ausgebildeten Wurzeln belaufen sich im Oberkiefer auf 11 von 26 und im Unterkiefer auf 18 von 35 Zähnen! Oder, es entfallen auf 61 Mahlzähne 29 anormal bewurzelte Zähne (nämlich prismatische und am Ende lappig ausgebogene Wurzeln), d. i. beinahe 50 Proz.

Vergleichen wir nun vor allem die normal bewurzelten mit den anormal bewurzelten Zähnen, so werden wir, was ihre Dimensionen betrifft, keine besonderen Unterschiede wahrnehmen, dies natürlich um so weniger, als die losen Mahlzähne von verschiedenen alten Individuen herrühren. Betrachten wir auch noch die Röntgenbilder und berücksichtigen dabei den Umstand, daß die gesamte Zahnlänge von M_1 zum M_3 gehend abnimmt: so ergibt sich, daß die prismatischen Molaren vielleicht etwas voluminöser sind als die normal bewurzelten Zähne, doch ist (bei den unteren) oft das Prisma im Verhältnis zum Kronendurchmesser als schlank zu bezeichnen. Betonen möchte ich indessen, daß mit der Verschmelzung der Wurzeln keine Anomalien im Bau der Krone (ausgenommen die M_3) im Zusammenhang stehen.

Sowohl an den Wurzeln normaler, aber häufiger an denen der

prismatischen Molaren lassen sich gewisse oberflächliche Strukturverhältnisse beobachten. An beiderlei Wurzeln sieht man querverlaufende zarte Zuwachsstreifen, die oft infolge ungleichen Wachstums oder durch

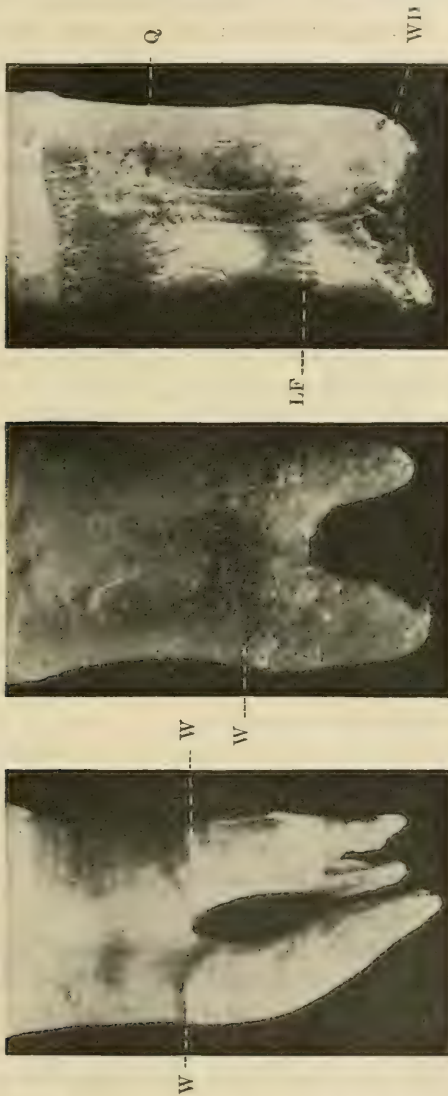


Fig. 10. a = ein u. l. M_1 des Menschen von Krapina in $\frac{3}{4}$ der nat. Gr. mit quer gewulsteten Wurzeln im Niveau der Gabelung. b = ein o. M_2 des Menschen von Krapina mit ausgebogenen und gewulsteten Wurzeln. c = ein u. r. M_1 des Menschen von Krapina mit deutlicher Längsrippung. W Wurzelstreifen; LF Längsrippung; Q Querwulste; WD Wurzeldeckel.

mechanischen Widerstand, der seitens der Alveolenbasis dem weiteren Wachsen der Wurzel gestellt wird, verdichtet wurden und sich im Niveau der Wurzelgabelung als Querwulste zu erkennen geben (vergl. das Textbild Fig. 10 a, b).

Derartige Wulstungen kommen — wie gesagt — außer anormal bewurzelten Zähnen auch an verkümmerten und ausgebogenen Wurzelteilen und zwar im Niveau der Gabelung (Fig. 10 a, b *W*), oder auch an der unteren, oft geknickten Partie der prismatischen Wurzeln.

Bei prismatischen Wurzeln sieht man oft an jener Stelle, an der die Wurzel anstatt gegabelt zu sein, nun verschmolzen ist, eine deutliche Längsrippung oder Furchung. Diese Furchen divergieren in ihrem mittleren Verlauf gegen das Wurzelende hin und es dürfte diese Längsstruktur von sich zickelartig einkielndem Dentin herrühren, welches jene Stelle zwischen den Wurzelschenkeln nun ausfüllt (Fig. 10 c), welche unter normalen Verhältnissen hätte leer verbleiben sollen.

Die Knickungen der Wurzelprismen und die Querwulstungen im Bereiche der Gabelung der Wurzel sind als Störungen im Längswachstum der Wurzel zu betrachten; die Längsfurchen aber rühren vielleicht von sich einschaltenden Dentinleisten her.

Ich möchte noch in Kürze einige Momente hervorheben, die wir an den Röntgenbildern unserer Unterkiefer beobachten. Vor allem soll bemerkt sein, daß wir unter den Krapina-Unterkiefern auch ganz normal bewurzelte Molaren sehen. Es sind dies die Unterkiefer E und insbesondere G (vergl. Textbilder, Fig. 6, 7). Ein Blick auf die entsprechenden Abbildungen belehrt uns sofort von diesem Tatbestande. Nun aber sehen wir, sowohl an den Röntgenbildern der Unterkiefer, als auch an zahlreichen solchen Bildern isolierter Molaren, bedeutende Abweichungen hinsichtlich des allgemein bekannten Verhaltens im Bau der Wurzeln und der Größe der Pulpahöhle.

Betrachten wir zunächst das Röntgenbild des Unterkiefers C (eines 13-jährigen, Fig. 5). Der an ca. 21 mm lange M_1 hat eine lange weite (ca. 4 mm) Pulpahöhle. Die Wurzel ist zum größeren Teil prismatisch und überdies mit kurzen ausgebogenen Wurzelästen versehen, in welche jederseits ein Wurzelkanal übergeht. — Der etwas über 19 mm lange M_2 ist zwar noch nicht ausgebildet, doch sehen wir recht deutlich, daß er bereits bis zur leicht verdichteten Spongiosa der Alveolenbasis reicht. Die Seitenwandungen der Wurzel verjüngen sich rasch gegen den Wurzelrand herab. Die Pulpahöhle ist in der Mitte an 4,6 mm, die untere Wurzelöffnung aber 7,3 mm weit. In der hinteren Wurzelhälfte sehen wir über der Basis einen halbkreisförmigen dunklen Fleck, der offenbar von der zur Bildung gelangenden Dentinmasse herrührt, welche den in Bezug auf Wurzelbildung verkümmerten Molar hätte nach unten abschließen sollen.

Noch möchte ich den Unterkiefer K (Fig. 9) mit seinem M_3 er-

wähnen. Wir haben ihn bereits beschrieben, nur möchte ich hier noch erwähnen, daß die Pulpahöhle im Bereiche der Kronenbasis ihre größte Breite mit ca. 3,8 mm erreicht, um sich dann auf ca. 1,5 mm zu verengen. So verengt, reicht sie an 6,5 mm weit bis zur Gabelung der beiden verkümmerten kurzen Wurzellappen herab. Bemerkenswert ist hier die deutlich und in Gestalt einer dünnen Schicht die Zahnwurzel umgebende, gut ausgeprägte Verdichtung der Spongosa, die — wie bereits erwähnt — entweder zur Verkümmernug der Wurzel infolge Widerstandes gegen das weitere Wachsen des Zahnes nach abwärts beitrug oder es wurde diese Verdichtung einfach durch den mechanischen Druck des Zahnes zu stande gebracht.

Lehrreich sind die Röntgenbilder der cylindrischen oberen und unteren Molaren. Beistehende Textbilder (Fig. 11, a, b, c, d) zeigen

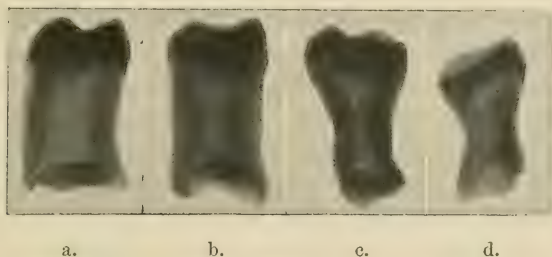


Fig. 11. Röntgenbilder prismatisch verschmolzener Molaren des Menschen von Krapina. a = r. o. M_1 ; b = l. o. M_1 ; c = u. r. M_1 ; d = l. u. M_3 .

uns die Beschaffenheit derartiger Zähne. a und b stellen uns zwei ungleich alte prismatisch verschmolzene Mahlzähne dar, wovon der erste a von einem jüngeren Individuum herrührt. Die Pulpahöhle nimmt den ganzen Wurzelraum ein, sie ist fast 12 mm hoch und in der Mitte 6 mm breit. Dieser Zahn besitzt eine wohlausgebildete und ganz normale Krone, wogegen die Wurzeläste da ganz verkümmert sind und zu einem etwa 3,2 mm dicken, seitlich dünner werdenden Deckel eduziert sind, welcher die Pulpahöhle nach abwärts abschließt. Dieser Deckel aber besteht unzweifelhaft aus jenem, hier zu einer Platte degenerierten Dentin, welcher zum Teil die Wurzeläste bilden sollte.

Der Molar b wird unsere Annahme bezüglich des Baues jenes Wurzeldeckels zum Teil bestätigen. Dieser Mahlzahn gehört einem älteren Individuum an. Die Pulpahöhle zeigt auch eine dementsprechende Einengung. Bloß der unter der Krone liegende Teil der Pulpahöhle ist noch 5 mm breit. Durch die inwendige Dentineinengung wurde nämlich der innere Wurzelraum bis auf 2,2 mm eingeengt,

um sich nach einer 5,5 mm langen Strecke wiederum auszubreiten und dabei in drei Kanäle überzugehen, welche in die ganz kurz-lappigen Wurzelrudimente führen. Den Abschluß nach unten — gegen die Alveole — bildet die Dentinmasse der verkümmerten Wurzel, welche an ihrer Außenseite mit einer zerklüfteten braunen Zementlage belegt ist.

Auch die beiden unteren Molaren c, d stammen von erwachsenen Individuen her, da wir an denselben — analog wie beim Zahn b — eine Verengung der Pulpahöhle deutlich beobachten. Gleichzeitig sehen wir recht gut, wie sich die Höhle bezüglich ihrer Gestalt dem äußeren Umriß des Zahnes angepaßt hat, so zwar, daß eine breitere Höhlenpartie gleich unter der Krone liegt, welche wiederum durch einen längeren verschmälerten Pulparaum in die sich abzweigenden Wurzelkanäle übergeht. Der Zahn c hat eine deutliche Knickung des Wurzelkörpers erlitten und ist durch einen mit braunem Zement teilweise bedeckten Deckel gegen unten abgeschlossen. — Der Zahn d ist am Ende unregelmäßig lappig ausgebogen¹⁾.

Daran anschließend möchte ich noch einen Wurzeldeckel beschreiben, der, wie ich glaube, endlich die wahre Bedeutung derselben außer Zweifel stellen wird. Wir haben soeben gesagt, daß die Dentinmasse der verkümmerten Wurzelteile den Abschluß der Wurzel nach unten bewerkstelligen. Wir brauchen bloß um einen Schritt weiter zu gehen

und sich die Verkümmernug noch vorgeschrittener zu denken, um endlich in dem fraglichen Wurzeldeckel den letzten Rest der Wurzel-dentin-masse zu erblicken. Beiliegendes 3mal vergrößertes Bild eines solchen Wurzeldeckels soll uns das Gesagte zu erklären helfen. (Fig. 12, a, b.)

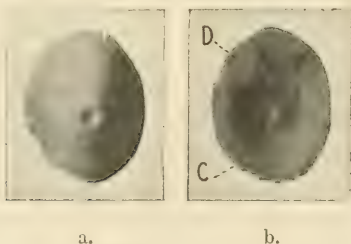


Fig. 12. Der Wurzeldeckel eines unteren Molaren des Menschen von Krapina in $\frac{3}{4}$ der natürl. Größe. a == obere in die Pulpahöhle gekehrte konische Seite; b == die untere konkave Seite des Deckels. D == Dentin; C = Zement-schicht zum Teil abgelöst.

Die Figur a stellt uns die in die Pulpahöhle gekehrte flach konisch zugespitzte, mit einer Vertiefung an der Spitze versehene Seite des Wurzeldeckels dar. Diese Seite des Deckels ist augenscheinlich aus

Dentin. Anders ist es mit der anderen, zur Alveolenbasis gekehrten Deckelseite b. Diese Seite ist flach konkav eingetieft und besitzt

1) In WEDELS „Pathologie der Zähne“, 2. Aufl., Bd. 1, p. 167 finden wir die Abbildung (Fig. 85) eines oberen Weisheitszahnes, dessen

eine knopfartige Verdickung. Der Rand des Deckels ist abgeflacht und kurz radiär gerippt. Der überwiegende Teil des Deckels besteht wohl aus Dentin, doch zeigt uns diese untere Deckelseite noch eine dünne, stellenweise abgebrochene Schicht Z, die sich bei guter Vergrößerung als sehr fein konzentrisch gestreift und etwas gekörnt zu erkennen gibt. Es ist dies die Zementschicht, die sich noch überdies durch ihre gelbliche Färbung vom weißen Dentin unterscheidet. Der Zementbeschlag kann aber auch die innere Deckelfläche bedecken, wie uns dies die Zementauflagerung des Deckels belehrt, den ich in meiner Monographie „Der diluviale Mensch“ 1906 auf p. 201, Fig. 42 abgebildet habe.

Die gegebenen Beispiele mögen genügen, um uns zu zeigen, daß es bei den prismatischen Mahlzähnen — sowohl den oberen als unteren — relativ sehr spät zu einer Wurzelgabelung kam. Oft so spät, daß die Wurzeln dann verkümmerten und zu bloß mehr weniger ausgebogenen, stets aber unregelmäßigen Lappen wurden oder sich gar zu sogenannten Wurzeldeckeln reduzierten. Es kann sein, daß diese späte Gabelung der Wurzeln — wie wir dies schon öfters betont haben — mit einem rascheren Längenwachstum der Wurzel zusammenhängt, welches wiederum mit der Aenderung des Ernährungsaktes infolge weniger intensiven Gebrauches der Zähne zusammenhängen mag. Hier möchte ich nochmals betonen, daß diese prismatische Verwachsung, wie wir sie beispielsweise beim o. M₁ des Krapina-Menschen gesehen haben, auch beim rezenten Europäer vorkommt, worüber uns der im „Atlas zur Pathologie der Zähne“ (von HEIDER-WEDEL) Taf. II, Fig. 23 abgebildete o. M. und der in WEDELS „Pathologie der Zähne“ auf p. 167 abgebildete Weisheitszahn belehrt haben. Aber auch die übrigen Mahlzähne des modernen Menschen (Europäer) zeigen sehr häufig konische Verschmelzungen der Wurzel, doch sind derartige Wurzelverwachsungen beim Menschen von Krapina nur teilweise zu stande gekommen. Auch sind solche Verschmelzungen als normal vor sich gehende Reduktionen infolge Raummangels anzusprechen, was bei den prismatischen Krapina-Zähnen mit ihren deutlich verkümmerten Wurzellappen oder zu Deckeln degenerierten Wurzelteilen nicht zutreffen kann. Ferner sind die Kronen sämtlicher mit prismatischen Wurzeln versehener Krapina-Molaren, insofern sie nicht stark abgekaut sind, ganz normal

Wurzel zu einem Cylinder verschmolzen und die Spitzen in drei kurze Zacken verbreitet sind. — Diesen verkümmerten Zahn hat man ohne Zweifel in die Kategorie der am Ende ausgelappten Krapina-Molaren zu stellen, deren Wurzel eben so weit verkümmert ist.

entwickelt und zumeist von bedeutender Größe. Die normale Verschmelzung der Zahnwurzeln hängt jedenfalls mit der Reduktion des alveolaren Kiefertelles zusammen und stellt uns so eine Anpassung der Wurzeln an einen verkleinerten Raum dar. Beim Menschen von Krapina ist zwar eine Reduktion des gefächerten Kiefertelles ebenfalls deutlich ersichtlich, doch ist sie noch nicht so weit vorgeschritten und die entsprechenden Zähne hätten ja genugsam Raum gehabt, ihre Wurzeln normal auszubilden. Es müssen beim Krapina-Menschen gewichtige Faktoren in der Ernährungsweise hinzugekommen sein (der Feuergebrauch etwa), die eine sozusagen plötzliche Funktionsverringerung der Zähne im Gefolge hatten, welche anfänglich jenes rasche Wachsen der ungegliederten Wurzelwandung einleitete, wodurch es dann zu jener so umfangreichen Verkümmern der Wurzeln an sonst ganz normal angelegten Zähnen gekommen ist.

In phyletischer Beziehung kann man den prismatischen Wurzeln der Krapina-Molaren keine Bedeutung beilegen, da sie, wie wir gesehen haben, nichts weiter als durch eine verspätet angelegte Gliederung oder Gabelung der Wurzel zu stande kam, wodurch die nun ausschlagenden Wurzeläste durch den alveolaren Widerstand in ihrer Längsentwicklung gehemmt und zu Lappen — ja Deckeln — verkümmert wurden. Strenggenommen kann von einer Verschmelzung oder Verwachsung der Molarwurzeln des Menschen von Krapina nur in gewissen Fällen gesprochen werden, da es ja in vielen Fällen überhaupt zu keiner Gliederung der Wurzeln, infolgedessen auch zu keiner Verschmelzung derselben kommen konnte.

C. Die Schmelzfalten an den Mahlzähnen.

Daß die Schmelzfalten der Molaren des Homo von Krapina nach gewissen, immer sich wiederholenden Schematen auftreten, und daß sie sich mit jenen der Anthropomorphen vergleichen lassen, habe ich bereits in meiner Monographie „Der diluviale Mensch aus Krapina“ (p. 204) gezeigt¹⁾.

Ich will nun in Kürze jener Wechselbeziehung, welche zwischen der Höhe des Höckers und dem Vorhandensein von Schmelzfalten besteht, gedenken. Man hat nämlich diesbezüglich in Erfahrung gebracht, daß hohe Höcker glatt (Gorilla, Gibbon), niedere Höcker aber

1) Von „Schmelzunregelmäßigkeiten“, wie dies Herr DE TERRA auf p. 188 seiner Monographie tut, kann gerade wegen der großen Regelmäßigkeit in der Anordnung der Schmelzfalten des Menschen nicht gesprochen werden.

gefurcht sind (Orang, Schimpanse). Der Mensch aber nimmt in dieser Hinsicht eine Mittelstellung ein.

Diese Abhängigkeit der Höckerhöhe von der Stärke der Schmelzfaltung tritt uns besonders charakteristisch beim M_3 entgegen, wo letztere so weit gehen kann, daß die Höcker allmählich zum Schwund gebracht werden und wir da eine ebene, stark durchfurchte Krone sehen, an deren Randeinschnitten man noch die einstigen Höcker wahrnehmen kann. Das vermeintliche Fehlen der Höcker ist also bloß — ich möchte sagen — eine mechanische Folge des tieferen Einschneidens der Schmelzfurchen in den Körper der Höcker, wodurch eben dieselben in hohem Maße erniedrigt, ja fast zum Schwund gebracht werden können. Diese Erscheinung ist von keinem genetischen Wert und wird auch bei den M_3 des rezenten Menschen wahrgenommen. Herr Prof. Dr. A. v. TÖRÖK in Budapest schickte mir freundlichst 6 Unterkiefer, die aus den aufgelassenen Friedhöfen des 19. Jahrhunderts stammen und sehr schön entwickelte Schmelzfalten aufweisen. Davon ist besonders einer mit der Signatur $\frac{1000}{258}$ (IX. h. b. 82)

versehene bemerkenswert, weil er uns durch Schmelzfalten stark erniedrigte, fast eingeebnete Kronenflächen aufweist.

Ich habe dies vornehmlich deshalb erwähnt, um zu zeigen, daß das Verschwinden der Zahnhöcker noch in die Sphäre jener rezenten Menschen gehört, die mit Schmelzfalten versehene Mahlzähne besitzen, und daß man folglich dieses Verschwinden mit der Reduktion der Höckerzahl nicht verwechseln darf, da jenes oft nur eine individuelle und durch tiefere Furchen hervorgerufene Eigentümlichkeit sein kann. Noch möchte ich betonen, daß die Schmelzfalten des rezenten Menschen in ganz gleicher Weise wie beim *Homo primigenius*, auftreten.

In Anbetracht dessen, daß die Schmelzfalten der rezenten Menschenrassen im Abnehmen begriffen sind, der *Homo primigenius* aber solche — wie es scheint — allgemein besessen hat, hat man auch diese Falten, weil sie in ähnlicher Weise, wie bei den erwähnten Anthropomorphen auftreten, als pithecoide resp. primitive Merkmale aufzufassen.

D. Der Carabellische Höcker.

Dieser Höcker kommt an fast allen oberen M_1 und hie und da auch am M_2 vor, doch finden wir da zumeist bloß das Grübchen, welches als ein kurz dreizackiger vertiefter Einschnitt nahe der Ecke des medialen Lingualhöckers auftritt. Dieser Einschnitt vertieft sich in den Körper des gesagten Höckers, von welchem sich dann das so

entstandene Höckerchen etwas sondert, doch erreicht seine Oberfläche niemals das Niveau des eigentlichen Höckers. In keinem Falle erlangte er noch beim Menschen von Krapina jene Selbständigkeit, die er etwa beim Javaner sowohl am M_1 als M_2 aufweist. Ich habe auf beistehender Fig. 13 zwei Krapina M_1 mit dem Carabellischen Höcker zur Darstellung gebracht und dieselben mit den entsprechenden Zähnen (Fig. 14 M_1 , M_2) eines Javaners verglichen. Fig. 13, a zeigt uns eine starke zackige Vertiefung — das Carabellische Grübchen — 13, b, den Einschnitt, welcher

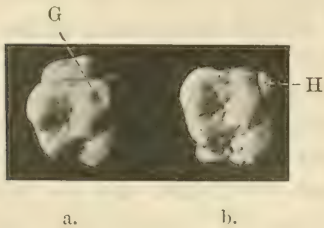


Fig. 13.

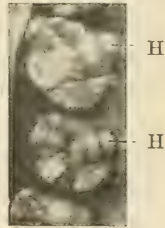


Fig. 14.

sich hauptsächlich mesialwärts eintieft. Am letzten Zahn ist der so entstandene Höcker etwas abgenutzt. Fig. 14 stellt uns den stark entwickelten Carabellischen Höcker

Fig. 13. Zwei obere erste Mahlzähne des Menschen von Krapina. a mit Carabellischem Grübchen. b mit Carabellischem Höcker.

Fig. 14. o. M_1 und M_2 eines Javaners aus der anthropologischen Sammlung in Budapest (Prof. v. TÖRÖK). Der stark entwickelte Carabellische Höcker an beiden M . G Grübchen. H Höcker.

(auf M_1 und M_2) des Javaners dar, der ebenso das Niveau des eigentlichen Zahnhöckers nicht erreicht, jedoch als ein ziemlich selbständiger sogenannter Ueberhöcker zum Ausdruck gelangt.

Beim *Homo primigenius* aus Krapina hat also der Carabellische Höcker noch nicht jene Entwicklung erreicht, die wir bei den rezenten Menschen beobachten. Noch möchte ich bemerken, daß die stärkere Ausbildung des in Rede stehenden Höckers beim *Homo* von Krapina sich nicht gerade an die Größe der Krone oder an die Ausbildungsweise der Wurzel bindet.

Den Carabellischen Höcker kann man als ein in Entwicklung begriffenes Gebilde, welches beim rezenten Menschen bereits in höherem Maße ausgebildet ist, als phyletisch wichtig bezeichnen und füglich für ein den *Homo primigenius* mit dem *H. sapiens* verbindendes Merkmal ansehen.

E. Die Fovea anterior oder die transversale Furche.

Die Furche ist bei den Anthropomorphen eine gewöhnliche Erscheinung, wogegen sie beim rezenten Menschen seltener vorkommt. Die Fovea anterior des *Homo* von Krapina ist nicht immer eine Furche,

sondern — wie bei den oberen M — auch eine in das große Tal einmündende Grube, die dann auch ihre Selbständigkeit verliert, resp. eine Ausbuchtung jenes großen Tales bildet. Die Bildung der Fovea anterior an den oberen Molaren hängt da mit der Stärke der mittleren Falte des vorderen Labial- oder Außenhöckers zusammen; wo diese Falte schwach ist oder rasch zur Mitte des großen vorderen Feldes herabfällt, dort schwindet auch die Fovea.

Abgesehen von den abgenutzten oberen Molaren, findet sich die Fovea anterior in 19 von 30 Fällen verschieden stark ausgebildet, sowohl am M_1 , M_2 als M_3 . Die Querfurche ist ferner an allen unteren M deutlich als eine Querfurche entwickelt; nur beim M_3 kann sie durch die Unregelmäßigkeiten in der Größe und Anordnung der Höcker seitlich verschoben werden und auch verkleinert sein.

Am auffallendsten jedoch ist das häufige Auftreten der Fovea anterior an den oberen M des Menschen von Krapina, dies um so mehr, als diese Furche sonst gewöhnlich rückwärts auftritt — also eine „Fovea posterior“ ist. Sie wird beim rezenten Europäer bloß in 0,57 Proz. am M_1 erwähnt (DE TERRA, p. 180).

Bezüglich der Fovea anterior der unteren M des Homo von Krapina möchte ich noch speziell hervorheben, daß diese Querfurche stets wie bei den Affen getrennt von der Hauptlängsfurche auftritt.

Die Fovea anterior resp. ihr so häufiges Vorkommen an den Molaren¹⁾ des Menschen von Krapina ist wohl das primitivste Merkmal dieser Zähne, welches in dieser Weise und Menge bei den rezenten Menschen nicht mehr vorzukommen scheint.

F. Die Grübchenfurche.

Um dieses Vorkommen noch näher zu markieren, möchte ich sie „vertikale Grübchenfurche“ nennen. Dieselbe hält ZUCKERKANDL für ein „pithecoides“ Merkmal insbesondere aber jene tiefen und langen Grübchenfurchen der unteren Molaren des Menschen. Obwohl diese Furche eine ziemlich häufige Erscheinung ist, so ist sie dennoch bei den Europäern seltener als bei den Naturvölkern. Da dieses Merkmal auch beim Menschen von Krapina auftritt, so wollen wir dasselbe näher ins Auge fassen, dabei möchte ich gleich vorausschicken, daß man diese Furche sowohl an den oberen als den unteren Mahlzähnen beobachtet. An den oberen ist sie etwas weniger häufig und da sieht

1) Die Fovea anterior kommt auch gut ausgeprägt am u. P_1 u. P_2 dann am u. d. P_2 vor.

man sie an der inneren, der lingualen Kronenfläche; bei den unteren aber an der Außen- oder Lippenfläche. Da kommt sie, entsprechend den 3 Höckern der Außenseite oft in der Zweizahl vor, welcher Umstand auch von gewisser Wichtigkeit bei der Bestimmung der Höckerzahl ist insbesondere an jenen Zähnen, deren 5. Höcker bereits verkleinert und dabei noch abgeschliffen ist.

a) Die vertikale Furche der oberen Mahlzähne. (Siehe Textbild 1, d.)

Wie gesagt, befindet sich diese Furche bei den oberen Molaren an der inneren Kronenseite. Von den 36 vorliegenden Zähnen beobachten wir diese Furche an 18 Exemplaren und zwar in verschiedener Ausbildungsweise. Zumeist sieht man sie am M_1 , d. h. an jenen oberen Molaren, an denen der distale Innenhöcker noch nicht reduziert ist. Am M_2 wurde die Furche an zwei Exemplaren beobachtet. Ob diese Furche an den M_3 vorkommt, weiß ich mit Bestimmtheit nicht zu sagen. Wohl sehe ich an einem derartigen Zahn eine große Grube und in derselben einen unregelmäßigen Höcker („Grübchenhöcker“) und an einem anderen M_3 einen an entsprechender Stelle stehenden kurzen, aber tiefen Einschnitt; doch weiß ich nicht, ob ich diese beiden Vorkommnisse mit der in Rede stehenden Erscheinung als identisch betrachten soll.

Bei diesen oberen vertikalen Furchen ist es aber besonders wichtig, daß sich dieselben häufig noch über die ganze entsprechende Wurzelpartie als eine ziemlich tiefe Furche erstreckt und so deutlich die Verwachsungsstelle der resp. Höcker und Wurzeln andeutet. Herr DE TERRA hat diese Erscheinung mit den Worten „Die Grübchenfurche oberer Molaren geht gelegentlich über das Grübchen hinaus auf die palatinale Wurzel über, eine Reminiszenz der ursprünglichen Teilung dieser Wurzel darstellend“ (l. c. p. 195) gut hervorgehoben. Dabei erwähnt noch DE TERRA, daß man dies besonders schön an den Molaren des Krapina-Menschen sieht, welchen es „in dieser Hinsicht einen inferioren Charakter (trotz anderer rezent scheinender Bildungen) verleiht“. Diese lange, über Krone und Wurzel ziehende vertikale Furche kommt an den Krapina-Molaren in 10—12 von 35 Fällen und zwar 10—11mal an M_1 und bloß 1mal am M_2 vor.

Die letztere Erscheinung ist wohl ein primitiver Charakter der Krapina-Molaren, welcher im Zusammenhang mit der getrennten Fovea anterior diesen Zähnen einen besonderen, dieselben von den Molaren der rezenten Menschen bedeutend sich unterscheidenden Zug verleiht.

b) Die vertikale Furche an den unteren Mahlzähnen (siehe Textfig. 2, b, c).

Dieselbe findet sich an der labialen Kronenfläche und zwar zwischen dem 1. und 2. und zwischen dem 2. und 5. Außenhöcker am M_1 und M_2 . Oft endet bloß die zweite Furche (zwischen dem 2. und 5. Höcker) mit einem Grübchen, aber vielfach ist letztere bereits abgeschliffen und nur noch eine leichte Einsenkung an der betreffenden Stelle sichtbar. Im ganzen wurde die vertikale Furche an 34 unteren Mahlzähnen beobachtet.

Ergebnisse.

Wenn wir nun auf Grund der vorliegenden Beobachtungen und bestehenden Erfahrungen, die an den Molaren rezenter Menschen gemacht wurden, uns die Frage vorlegen, ob an diesen fossilen Mahlzähnen des Menschen von Krapina gewisse primitive Charaktere vorliegen, wodurch sie sich von den rezenten entsprechenden Zähnen unterscheiden und ob sie in der Frage des direkten genetischen Zusammenhanges des *Homo primigenius* mit den rezenten Menschen irgendwelche Anhaltspunkte, darbieten so möchten wir vor allem einige diesbezügliche Ansichten einiger Autoren erwähnen.

DE TERRA hat sich bezüglich der Krapina-Zähne im allgemeinen wie folgt ausgesprochen (l. c. p. 176): „Wenn ich die Zähne des Krapina-Menschen schon aus anderen Gründen denjenigen der rezenten Menschen als fast gleich an die Seite stelle (ausgenommen sind natürlich die pathologischen Fälle), so bestärkt mich in dieser Ansicht noch das Auftreten von interstitiellen Höckern, die ich als eine anthropine und progressive Bildung bezeichne.“

Was die Reduktion der Höckerzahl der Molaren betrifft, so meint ZUCKERKANDL hinsichtlich der oberen Molaren: „Die 3-höckerigen oberen Mahlzähne sind demnach Reduktionserscheinungen, ihre Entstehung läßt sich bloß physiologisch, nicht aber phyletisch erklären.“ Bezüglich der Aussage DE TERRAS habe ich eine Reihe von Erscheinungen namhaft gemacht, aus der man wohl bei einer großen Ähnlichkeit die zwischen den Molaren des rezenten und denen des Menschen von Krapina besteht, auch bedeutende Differenzen zwischen beiden feststellen kann. Die Uebereinstimmung der Molaren besteht nicht nur in der Gestalt der Krone und dem Bau der Wurzeln (denn beide sind wohl dem rezenten Menschen, ja dem Europäer teilweise in hohem Maße entsprechend), sondern auch in der starken Reduktion der Höckerzahl der (oberen) Molaren. Allein wir haben schon bei letzterer und zwar in dem hohen Prozentsatz des $4\frac{1}{2}$ Höcker aufweisenden unteren M_2 einen Charakterzug der Krapina-Zähne kennen gelernt, der sich nicht gut mit den Reduktionsverhältnissen des Europäers, aber

auch nicht etwa mit dem der Australier deckt, wohl aber diesbezüglich eine vermittelnde Stelle zwischen beiden einnimmt. Die rasche Reduktion der oberen Molarhöcker des M_1 steht wiederum nicht im Einklang mit den unteren und so erblicken wir schon in der Reduktionsart der Höcker einen gewichtigen Unterschied gegenüber den Verhältnissen beim rezenten Menschen. Ziehen wir noch die geschlossene Fovea anterior, dann die vertikale Furche, insbesondere mit ihrer so häufigen Fortsetzung in die entsprechende Wurzelpartie in Betracht, so haben wir damit unter anderem auch jene primitiven Charaktere des Menschen von Krapina erwähnt, die an den rezenten Zähnen kaum in dieser Ausbildung und dieser Verquickung anzutreffen sind.

Was den obigen Ausspruch ZUCKERKANDLS betrifft, so möchte ich dem zweiten Teil seiner Negation nicht beipflichten. Das phyletische Moment spiegelt sich ja doch sehr deutlich in den Worten ZUCKERKANDLS (l. c. p. 102), indem er da sagt: „Nach den angegebenen Details müssen wir wohl für sämtliche obere Mahlzähne die vierhöckerige und für die unteren Molares die fünfhöckerige Krone als die typische ansprechen und die Mahlzähne mit weniger als 4, bzw. weniger als 5 Kronenzacken als bereits in Reduktion begriffene Formen betrachten.“ Besonders aber kommt das phyletische Moment im folgenden Satz zum Ausdruck (p. 103): „Dreihöckerige obere und desgleichen vierhöckerige untere Mahlzähne sind spezifisch anthropine Bildungen, sie kommen bei anderen Primaten nicht vor, während Kombinationen wie $m^4 m^4 m^4$ im Oberkiefer und $m^5 m^5 m^5$ im Unterkiefer als pithecoide Bildungen unser Interesse erregen.“ Noch möchte ich einen Ausspruch, welchen ZUCKERKANDL als Ausfluß der COPESchen Tabelle auf selber Seite gibt, anmerken: „Vier Höcker kommen nur den niedrigsten Menschenrassen (Malayen, Mikronesier, Neger) zu. Bei Europäern und ihren amerikanischen Descendenten überwiegen die Fälle, in denen der zweite oder dritte Molarzahn dreihöckerig ist (bei 20 unter 30 Europäo-Amerikanern).“ Einen ähnlichen Prozentsatz von dreihöckerigen oberen Molares bieten die Eskimos (21 auf 30). COPE meint, „daß überwiegende oder ausschließliche Fleischnahrung die mechanische Ursache für die Entwicklung des dreihöckerigen Zustandes ist“. COPE hält aber „für wahrscheinlich, daß die dreihöckerigen Molares durch das Zusammenwirken zweier Faktoren, eines physiologischen und daneben eines phylogenetischen, zu stande kommen“. Diese letztere Erklärung halte ich für die plausibelste, da die so vielen Variationen in der Reduktion der Höcker gewiß der Ausdruck des verschiedenartigsten Gebrauches der Zähne gegenüber der Nahrung sind, wobei doch immer das phylogenetische

Moment hinsichtlich der Höckerzahl — 5 in 4 resp. 4 in 3 — gewahrt bleibt. Die Unregelmäßigkeiten innerhalb einer und derselben Rasse bezüglich der Reduktion der Höckerzahl können aber entweder auf individuelle Eigenheiten oder auf die etwas anderen Lebensbedingungen, unter welchen die Vertreter derselben Rasse an verschiedenen Orten zu existieren haben, zurückgeführt werden. Ich möchte in letzterer Beziehung gerade den *Homo primigenius* aus Spy mit demjenigen aus Krapina vergleichen. Beide gehören unzweifelhaft einer und derselben Rasse an, doch lebten sie territorial weit voneinander getrennt. An den oberen Molaren der beiden Spy-Menschen finden wir die typische 4-Höckerzahl, die aber im Unterkiefer bereits auf 5·4·4 (des Europäers) reduziert ist. Beim Menschen von Krapina ist umgekehrt die Reduktion der Höcker der oberen Molaren viel weiter fortgeschritten als an den unteren. Während die Spy-Menschen bezüglich der Höckerzahl die Formel $\frac{4 \cdot 4 \cdot 4}{5 \cdot 4 \cdot 4}$ aufweisen, zeigt der *Homo* von Krapina zumeist die Formel $\frac{4 \cdot 3 \cdot x}{5 \cdot 4 \frac{1}{2} \cdot x}$. Es verhalten sich demnach diese beiden Menschen in der Reduktion ihrer Molarenhöcker gerade umgekehrt.

Im Unterkiefer Spy I sehen wir (am Gipsabguß) den r. M₁ mit ziemlich kurzen, weit ausgespreizten Wurzeln; ebenso bemerken wir im Oberkiefer desselben Exemplares kurzwurzelige weitgespreizte Mahlzähne. Vergleichen wir diesen Befund mit den Verhältnissen, die wir am Krapina-Unterkiefer J sehen, so erblicken wir sogleich einen kolossalen Unterschied in der Wurzelbildung beider. Während an den beiden Spy-I-Kiefern die Wurzeln gegen ihr Ende hin divergieren, bilden sie bei unserem J-Kiefer parallele Platten oder die Wurzel ist ein Cylinder. Während also die Spy-I-Kiefer diesbezüglich primitive oder pithecoide Merkmale aufweisen, zeigt uns der Krapina-J-Kiefer und mit ihm alle übrigen einen bedeutenden Anschluß in der Richtung zum Europäer hin. Da aber, wie gesagt, beide erwähnten Kiefer einer einzigen Rasse angehören, so können wir aus ihren eben genannten Differenzen im Bau der Molarwurzel wohl den Schluß ziehen, daß der Spy I, was eben die Wurzeln betrifft, noch primitivere Charaktere als der Krapina-Mensch aufweist und daß es, was besonders wichtig ist, zu annähernd derselben Zeit an verschiedenen und entfernten Orten Europas Menschen mit ungleich gebauten resp. mit noch primitiv oder pithecoide veranlagten und dann wiederum mit modernen, der kaukasischen Rasse entsprechend gebauten Wurzeln gab.

Warum aber der Spy-Mensch noch primitivere Molarwurzeln hatte

als der Krapiner, dies dürfte in denselben Umständen liegen, welche ähnliche Verhältnisse zwischen dem rezenten Kaukasier und den schwarzen Rassen (besonders Australier) bedingten. Höhere Intelligenz und die durch diese zum Teil modifizierte Lebens- resp. Ernährungsweise waren etwa die Ursachen jener physiologischen Einwirkungen, welche diese bei gleichzeitig lebenden Menschen vorkommenden Differenzen zu stande brachten und noch immer bringen.

Und nun wollen wir auf die Reduktion der Höckerzahl übergehen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß auch in dieser Hinsicht der mechanische Einfluß in bedeutender Weise eingegriffen hat und noch stets eingreift. Dies wird uns sofort klar, wenn wir die erst entwickelten und wenigstens einseitig freien Molaren mit solchen derselben Rasse, die in einem vollbezahnten Kiefer längere Zeit in Funktion gestanden haben, vergleichen. Der freistehende untere Molar hat stets eine ovale oder rundliche Gestalt. Dies kann man gut beim Hervorbrechen der einzelnen unteren Molaren, beobachten. An solchen Mahlzähnen sind dann auch stets die einzelnen Höcker genau sichtbar und der Grad der eventuellen Reduktion der Höcker ohne weiteres ersichtlich. Anders ist es bei Molaren die schon in der Zahnreihe funktionieren. Da wird die vordere und hintere Partie der Krone bald abgeschliffen und zwar vorn oft so weit, daß man die Fovea anterior nicht mehr bemerkt; rückwärts wiederum kann ein großer Teil des 5. Höckers oder gelegentlich auch der ganze Höcker abgeschliffen werden. Bei derartig mechanisch der Länge nach verkürzten Molaren ist dann sehr häufig schwierig, den Grad der eigentlichen Reduktion, ja das Vorhandensein eines 5. Höckers zu eruieren, oft aber geradezu unmöglich. Sehr gute Dienste leistet bei derartig teilweise auch mechanisch reduzierten Mahlzähnen das Vorhandensein jener zweiten vertikalen Furche (zwischen dem 2. und 5. Höcker), die eben die Existenz eines 5. Höckers andeutet. Einige Abbildungen mögen die natürliche und auch mechanische Reduktion der Höcker der unteren Molaren wiedergeben (Textfig. 15).

Durch mechanische Einflüsse, welche hauptsächlich durch die Reduktion des gefächerten Teiles des Unterkiefers eingeleitet werden, kommt es allmählich auch zu einer Reduktion des 5. Molarhöckers. Infolge des Druckes nämlich, welchen die einzelnen Zähne gegeneinander ausüben, kommt es notwendigerweise zu Abschleifungen an den mesio-distalen Berührungsstellen der Zähne, wodurch die Molaren so oft mehr weniger quadratisch erscheinen (siehe Fig. 7, 2, 4, 5). Aber auch die übrigen Zähne werden dadurch vielfach deformiert, insbesondere beobachten wir an den J, wie die Seiten ihrer Kronen

häufig stark abgeschliffen sind. Besonders stark geschah dies z. B. beim Krapina-Unterkiefer H. Es ist also nicht immer leicht, bei Molaren, die der Reduktion anheimgefallen sind, die Stärke derselben genau zu bestimmen. Jedenfalls ist die Bezeichnungsweise, der sich DE TERRA bedient, um eben den Grad der Reduktion anzugeben (und zwar in Form von Brüchen), gerade in genetischer Beziehung von besonderer Wichtigkeit.

Um nun auf unsere Krapina-Kiefer zurückzukommen, haben wir vor allem hervorzuheben, daß die Reduktion der Höckerzahl des M_2 nur selten auf 4 gekommen ist und daß man da zumeist $4\frac{1}{2}$ (in ca. 50 Proz.) Höcker beobachten kann. In dieser Beziehung lassen sich die Krapina-Mahlzähne direkt mit keiner lebenden Rasse vergleichen, deuten aber jedenfalls darauf hin, daß auch der Krapina-Mensch seiner Zeit am M_2 5 Höcker besaß und diesbezüglich dem Australier gleich kam.

Der Krapina-Mensch könnte also hinsichtlich seiner bereits reduzierten Höcker an den M_2 durchaus nicht in eine direkte genetische Reihe mit den Australiern gestellt werden, weil die letzteren in dieser Be-

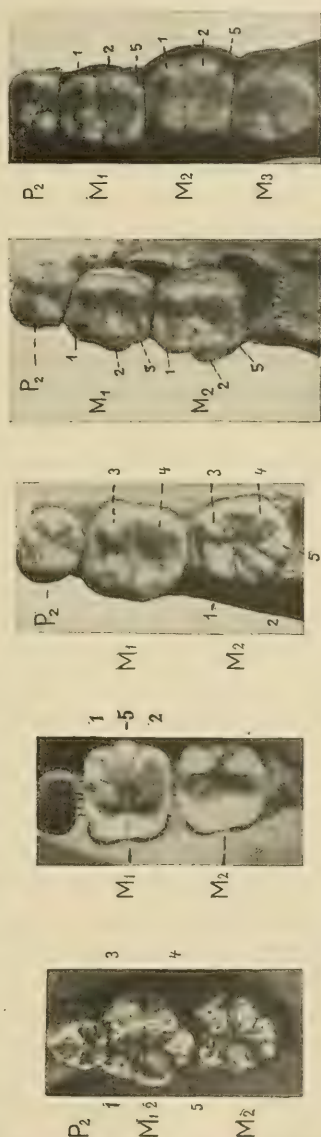


Fig. 15. Unterkiefermolaren rezenter (1, 2) und fossiler Menschen (3–5). 1 = Ein Teil des rechten Unterkiefers eines jungen Maori mit P_2 , M_1 und M_2 . Die beiden Molaren mit gleich starken 5 Höckern. 2 = Linker Unterkiefer aus Crinal bei Brlog mit M_1 und M_2 ; interessant ist an diesem Unterkiefer, daß beiderseits der mittlere Lingualhöcker des M_1 zur Reduktion kam. Der Zahn ist sonst vorn und rückwärts mechanisch verkürzt. 3 = Linker Unterkiefer E aus Krapina mit M_1 und M_2 . Am M_1 ist der 5. Höcker an den 2. angeschmolzen und dadurch reduziert; am M_2 ist der 5. Höcker noch deutlich sichtbar. 4 = Beide Unterkieferteile des J-Kiefers aus Krapina. Beiderseits sind die M_1 , M_2 mehr weniger quadratisch durch Abschleiff; ebenso ist auch der 5. Höcker beiderseits mechanisch reduziert und zwar rechts stärker als links.

ziehung gewiß noch primitiver veranlagt sind als jener, was uns übrigens auch die Beschaffenheit der Wurzeln belehrt hat. Der Krapina-Mensch mußte sich also jedenfalls von einer Menschenform, die auf den Molaren oben 4, 4, 4 und unten 5, 5, 5 Höcker und weit ausgespreizte Wurzeln besaß, entwickelt haben. Dieser Mensch hat sich im Laufe der Zeit (also im ältesten Diluvium) territorial zerstreut, dabei an verschiedene neue Verhältnisse und Lebensweise anpassend, entsprechend geändert.

Die Summe der primitiven Charaktere an den Zähnen des Menschen von Krapina, gepaart mit ganz rezenten Bildungen (Reduktion der Höckerzahl und prismatische Wurzeln) halte ich für solche Erscheinungen, die uns den großen physiologischen Einfluß bei sonst — wie gesagt primitiv veranlagten Gebilden — unzweifelhaft und deutlich zu erkennen geben. Dieser Einfluß war wohl im Stande, den Zähnen des *Homo primigenius* ein anscheinend rezentcs Gepräge zu geben (Krapina), doch jene Summe primitiver Merkmale (Schmelzfalten, Querfurchen, vertikale Furchen über Krone und Wurzel), die sie aufweisen, unterscheiden sie aber von den rezenten menschlichen Mahlzähnen. Ferner finden wir unter allen neu erworbenen Merkmalen an den Molaren des Menschen von Krapina kein einziges, welches auch nicht an den rezenten Rassen in derselben Weise zu finden wäre, und dies ist wohl ein weiterer Beweis dafür, daß der *Homo primigenius* in allen seinen Variationen oder Reduktionen immer in jener Variationsbreite verblieb, die wir auch am modernen Menschen beobachten.

Die vielfache Uebereinstimmung der Zähne des Menschen von Krapina mit jenen des Europäers, doch mit Beibehalt jener primitiven Charaktere, macht es ebenfalls zu einer, ich möchte sagen Tatsache, daß der *Homo primigenius* wirklich der direkte Vorfahre des rezenten Menschen sei, ja noch mehr, ich bin der Meinung, daß der *Homo primigenius* geradezu der Vorfahre jener großen Rasse im Sinne WALDEYERS ist, welche heutzutage Europa, Asien, Amerika und Nordafrika bewohnt. Der Umstand, daß es unter den Repräsentanten der Art *Homo primigenius* auch noch Formen mit primitiverem Wurzelbau gab (Spy I), spricht gewiß für einen engeren Anschluß an jene Urrasse mit noch allgemein ausgespreizten Wurzeln und der oben nominierten Höckerzahl.

A n h a n g.

Kritische Bemerkungen zu Dr. P. ADLOFFS „Die Zähne des *Homo primigenius* von Krapina und ihre Bedeutung für die systematische Stellung desselben“ ¹⁾.

1) Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 10, Heft 1.

Als meine vorliegende Arbeit bereits druckreif vor mir lag, erhielt ich obige Schrift Dr. ADLOFFS als Ergebnis einer Studie von 85 Zähnen des Menschen von Krapina, die ich ihm auf Ansuchen zum Zwecke einer Untersuchung eingesendet habe.

Herr ADLOFF kommt in der Frage, ob sich der *Homo sapiens* direkt aus den *Homo primigenius* entwickelt hat, zu einem meiner Annahme entgegengesetzten Ergebnisse. Er sagt auf p. 198 seiner Schrift: „Die Zähne des *Homo primigenius* sind aber weit spezialisierter als die des rezenten Menschen; es würde also in diesem Falle der Nachkomme ursprünglicher, einfacher sein als der Vorfahre, eine Annahme, deren Unmöglichkeit auf der Hand liegt.“

Ich gebe zu, daß unter solchen Umständen Herr ADLOFF wirklich recht hätte. Doch fragt sich, ob der Kern dieses Ausspruches, nämlich ob die Zähne des *H. primigenius* wirklich weit spezialisierter sind als die des rezenten Menschen, auch richtig ist?

Herr ADLOFF begründet diese seine Annahme durch folgendes:

a) durch den Bau der Schneidezähne, insbesondere die Teilung des lingualen Tuberculum in mehrere kegelförmige Höckerchen, die durch Längsfurchen wiederum geteilt sein können. Darin erblickt ADLOFF den „Ausdruck einer besonderen Differenzierung, die der *Homo sapiens* wohl nie besessen hat“.

b) durch das Verhalten der unteren Molaren des *Homo primigenius*, auf welches Dr. ADLOFF das größte Gewicht legt. Der altdiluviale Vorfahre des Menschen müßte an sämtlichen unteren M 5 Höcker und stets 2 getrennte Wurzeln besessen haben. Bezüglich des Menschen von Krapina sagt ADLOFF, daß der 5. Höcker zumeist stark reduziert und ein großer Teil der Zähne weist nur 4 Höcker auf (!). Am abweichendsten verhalten sich jedoch die Wurzeln, sagt ADLOFF. Von 23 oberen M, davon 13 M₁, weisen nur 2 eine dreiteilige Wurzel auf, und von 24 unteren M besitzen nur 5 zwei vollkommen getrennte Wurzeln. Ferner betrachtet ADLOFF die prismatischen Wurzeln des Menschen von Krapina als eine höhere Spezialisierung u. s. w.

Wir wollen nun in Kürze die Annahmen ADLOFFS auf Grund der in meiner Studie gemachten Ergebnisse und anderer Tatsachen prüfen, ob die Zähne des *Homo primigenius* wirklich weit spezialisierter als die des rezenten Menschen sind.

Bezüglich des ersten Punktes haben wir, wie folgt, zu bemerken:

ADLOFF selbst gibt hinsichtlich jener konischen geteilten lingualen Höcker der Schneidezähne (p. 199) die Möglichkeit (wenn auch nicht wahrscheinlich), „daß die heutigen Schneidezähne durch allmähliche

Rückbildung aus den Incisiven des altdiluvialen Menschen entstanden sind“, zu. Fügen wir aber dem noch die Tatsache hinzu, daß es auch rezente Menschen mit derartigen konischen Lingualhöckern der Schneidezähne gibt, dann wird wohl der erste Punkt der ADLOFFSchen Annahme und die „besondere Differenzierung, die der *Homo sapiens* nie besessen hat“, ganz hinfällig. Beweis dessen mögen folgende Photobilder dienen (Fig. 16, a, b, c, d).

Ein einfacher Vergleich der hier abgebildeten Schneidezähne enthebt mich jeden weiteren Kommentars der ADLOFFSchen Annahmen.

Was die Mahlzähne, speziell die Höckerzahl derselben betrifft, so entspricht die diesbezügliche Angabe ADLOFFS nicht den Tatsachen.



Fig. 16. Die mittleren oberen Schneidezähne rezenter Menschen (a, b, c) und des Menschen aus Krapina (d). a = Oberkieferstück eines Ungarn aus dem vorigen Jahrhundert. Anthropol. Samml. Budapest, No. 1778; Prof. Dr. TÖRÖK. b = desgl. No. 1932. c = Gipsabguß eines rezenteren Oberkiefers. Prof. Dr. WALKHOFFS Sammlung, München. d = drei J des Menschen von Krapina.

Denn was wir hinsichtlich der unteren Molaren insbesondere hervorgehoben haben, ist der Umstand, daß der M_2 des *Homo* von Krapina noch in 50 Proz. der Fälle 5 resp. $4\frac{1}{2}$ Höcker aufweist, wodurch er sich in dieser Hinsicht entschieden primitiver als der Europäer erweist und eine Mittelstelle zwischen diesen und den Naturvölkern (Australier) einnimmt. Bezüglich der weiter vorgeschrittenen Reduktion der oberen Molaren haben wir auch derartige Fälle bei rezenten Völkern mit Hilfe von DE TERRAS Angabe namhaft gemacht, weshalb ebenfalls von einer besondern diesbezüglichen Spezialisierung der Molaren des *Homo* von Krapina weiter nicht gesprochen werden kann.

Gerade so wie beim modernen Europäer ist auch beim Menschen von Krapina selten die Wurzel des M_1 verschmolzen resp. prismatisch; öfter aber beim M_2 und relativ am häufigsten beim M_3 . — Um aber bezüglich der Verschmelzung der Molarwurzeln des Europäers eine einwandfreie Basis zur Vergleichung mit fossilen Molaren zu erhalten,

müßte entschieden eine größere diesbezügliche Statistik vorliegen, als dies vorläufig der Fall ist. Dasselbe hat natürlich auch für den *Homo primigenius* zu gelten. Immerhin muß ich erwähnen, daß aus einer Vergleichung der Molarwurzeln sämtlicher altdiluvialer Unterkiefer (Krapina, Spy I, II, Ochos, Malarnaud, la Naulette) summarisch betrachtet, keine so große Spezialisierung resultiert, wie dies ADLOFF meint. Auch beim Krapina-Menschen finden wir ja Kiefer mit unprismatischen, normal veranlagten Molaren, wie dies beispielsweise die Kiefer E, G sind. Zu diesen gesellen sich noch die Unterkiefer von Ochos, Spy I und II und jener von la Naulette, an welchen wir getrennte Wurzeln an sämtlichen unteren Molaren beobachteten. Wenn wir also, wie gesagt, summarisch vorgehen, wie dies auch bei Beurteilung einer solchen Frage absolut notwendig ist, so erhalten wir bloß beim Menschen von Krapina außer dem zu erwartenden Bau der Molaren — wie ihn auch alle übrigen altdiluvialen Kiefer zeigen — noch solche Kiefer mit prismatischen Molarwurzeln. Nachdem wir aber gesehen haben, daß derartige prismatische Molarwurzeln auch an rezenten Zähnen vorkommen, so kann von einer höheren Spezialisierung der Krapina-Molaren nicht gesprochen werden. Um dies augenscheinlich zu machen, erwähne ich die bereits besprochenen zwei oberen Mahlzähne: jenen im HEIDER-WEDELSchen Atlas abgebildeten (Fig. 17 d) und dann jenen o. M₃, den WEDEL in seiner „Pathologie der Zähne“ auf p. 167, Fig. 85 zur Darstellung bringt (Fig. 17, c). Zu diesen beiden rezenten Zähnen setze ich nun zwei weitere o. M. hinzu; den einen fand ich in einer kleinen Zahnkollekte, die mir vor einigen Jahren Herr Dr. A. MÜLLER, Zahnarzt in Agram (jetzt in Wien) spendete (Fig. 17, a), ferner einen r. o. M₂, den mir erst vor kurzem Herr Regierungsrat Prof. Dr. SCHEFF in Wien freundlichst zur Ansicht sendete (Fig. 17, b)¹⁾. Die zwei letzteren Mahlzähne, welche ich zu den vorerwähnten hinzugezeichnet habe, bilden mit jenen früher erwähnten Zähnen jene zwei Stadien in der prismatischen oder cylindrischen Wurzelbildung, die wir in gleicher Weise bei den Krapina-zähnen beobachten (Fig. 17, e, f, g). Die Wurzel des Dr. SCHEFFSchen Zahnes b ist prismatisch resp. cylindrisch mit ganz verkümmerten Wurzelstummeln und deckelartigem Verschluß am Wurzelrande. Die

1) Die Wurzel ist oval cylindrisch und vor dem Ende etwas eingeschnürt, wodurch das Wurzelende etwas ausgebreitet und durch einen in der Mitte leicht knopfartig verdickten Deckel abgeschlossen ist. — Der Zahn ist 22,5 mm lang. Die Krone ist 11,4 mm breit und 9,3 mm dick. Das Wurzelende ist 11,3 mm breit und 9 mm dick. Die Dimensionen des eingeschnürten Wurzelteiles betragen 10 und 5,4 mm.

Wurzel des Dr. MÜLLERSchen Zahnes a aber ist etwas über $\frac{2}{3}$ herauf prismatisch und dann erst übergeht sie in drei Wurzellappen gerade so, wie wir dies auch an den Krapinazähnen beobachteten (e, f). Der SCHEFFSche und HEIDER-WEDELSche Zahn b, d erhalten im Krapinazahn g ein geradezu auffallendes Gegenstück. — Es mögen diese

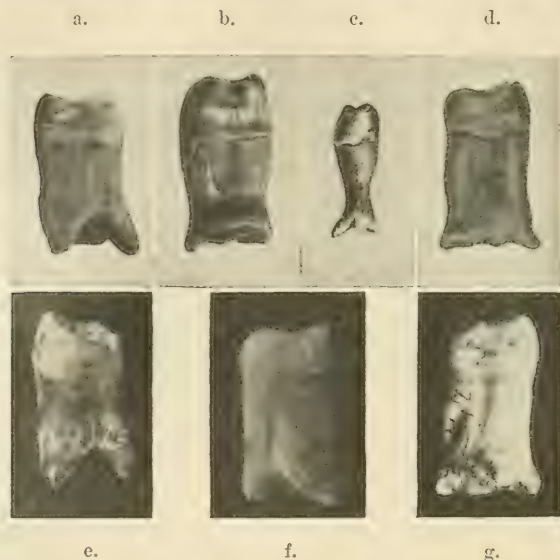


Fig. 17. Rezente und fossile obere Molaren des Menschen. a = ein l. o. M_1 eines rezenten Menschen mit prismatischer Wurzelbildung und lappigen Wurzelrüsten. b = der r. o. M_2 eines rezenten Menschen von Dr. SCHEFF in Wien, mit cylindrischer Wurzel und Wurzeldeckel. c = ein o. M_3 eines rezenten Menschen; Kopie aus WEDELS „Pathologie der Zähne“ (p. 167). d = ein o. M aus HEIDER-WEDELS Atlas, Taf. II, Fig. 23 mit prismatischer Wurzel und Wurzeldeckel. e = ein o. r. M_3 des Homo von Krapina, ganz wie a. f = ein o. M_2 des Menschen von Krapina. g = ein o. r. M_1 des Menschen von Krapina mit prismatischer Wurzel und Wurzeldeckel; ganz wie d.

wenigen Beispiele genügen, um zu zeigen, daß man ganz dieselben prismatischen oder cylindrischen Wurzelbildungen mit allen Variationen sowohl beim rezenten Europäer als beim Homo primigenius aus Krapina beobachtet¹⁾.

In diesen meinen kurzen Auseinandersetzungen glaube ich den Nachweis erbracht zu haben, daß ADLOFFS Argumente nicht im stande sind, meine Ansicht, daß der Homo primigenius der direkte Vorfahre des Homo sapiens sei, zu erschüttern. Die Unhaltbarkeit seiner An-

1) Prof. WALKHOFF teilt mir eben mit, daß er ebenfalls einen genau meinem Krapina-g-Zahn entsprechenden rezenten Zahn mit prismatischer Wurzel besitzt.

sicht beruht aber hauptsächlich darin, daß ADLOFF nicht das ganze fossile Material zu Rate gezogen hat, und daß ihm gewisse Vorkommnisse an rezenten Zähnen nicht bekannt waren, woraus sich auch ergibt:

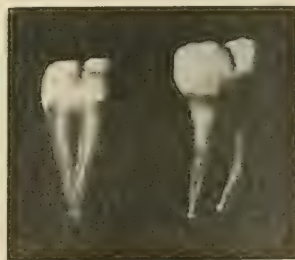
1) Die Unhaltbarkeit seiner Annahme einer höheren Spezialisierung der Schneidezähne des *Homo primigenius* gegenüber denen des *Homo sapiens*.

2) Die Unrichtigkeit der Angabe der 5-Höckerzahl an den unteren Molaren des Menschen aus Krapina.

3) Die Unzulässigkeit, die Verschmelzungen und prismatischen Wurzelbildungen des Menschen von Krapina als „höhere Spezialisierung“ zu bezeichnen.

Die sonst richtige Bemerkung ADLOFFS, daß die verschmolzenen Wurzeln stets ein Zeichen von Reduktion sind, die sich gewöhnlich auch im Bau der Krone ausspricht, ist für den Krapina-Menschen unzutreffend und zwar deshalb, weil wir an keiner Krone irgendwelche mit der Verschmelzung der Wurzeln in Zusammenhang stehende Reduktion derselben beobachten und weil wir keinen einzigen vollkommen konisch verschmolzenen Zahn des Krapiner besitzen, folglich seine Zähne noch nicht so weit reduziert waren als beim rezenten Europäer. (Die normalen und mit der prismatischen Wurzelbildung im Zusammenhang stehende Verkümmern der Wurzelteile müssen aus den phyletischen Betrachtungen natürlich eliminiert werden). Als Beispiele von Wurzelverschmelzungen bilde ich einen oberen Mahlzahn des rezenten Menschen (von Dr. RÖSE-Dresden eingeschickt) und den unteren bloß teilweise konisch verschmolzenen des *Homo* von Krapina ab (Fig. 18, a, b).

Bei diesem Sachverhalte aber ergibt sich, daß Herr Dr. ADLOFF noch nicht berechtigt war, von „fundamentalen Differenzen“ zwischen dem *Homo primigenius* und *H. sapiens* zu sprechen, da die Zähne des *Homo primigenius* nicht weiter spezialisiert sind als diejenigen des *Homo sapiens*. Demzufolge finde ich meine Annahme, daß der *Homo primigenius* der wirkliche Vorfahre des *Homo sapiens* ist, durch die Erhebungen Dr. ADLOFFS in keiner Richtung alteriert.



a. b.

Fig. 18. Verschmolzene Wurzeln (a) eines Europäers (Kollektion Dr. RÖSE-Dresden); b des Menschen aus Krapina. a = o. M_1 , linguale Ansicht. b = u. M_1 , buccalseitige Ansicht und nur teilweise verschmolzen.

Literatur.

- ADLOFF, Dr. P., Die Zähne des Homo primigenius von Krapina und ihre Bedeutung für die systematische Stellung desselben. Zeitschr. für Morphologie und Anthropologie, Bd. 10, Heft 2, p. 197—202.
- FRAIPONT, J. et LOHEST, La race humaine de Neandertal ou de Canstadtten Belgique. Archiv de Biologie, 1887, T. 7.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, Der paläolithische Mensch und seine Zeitgenossen a. d. Diluvium von Krapina in Kroatien (4 Teile). Mitteilungen der anthropolog. Gesellsch. Wien, Bd. 31, 32, 34 u. 35.
- Der diluviale Mensch von Krapina in Kroatien. Ein Beitrag zur Paläoanthropologie. Wiesbaden 1906.
- HEIDER, Dr. und WEDEL, Atlas zur Pathologie der Zähne, II. Aufl. Leipzig 1889.
- TERRA, Dr. DE, Beiträge zu einer Odontographie der Menschenrassen. Zürich 1905.
- Mitteilungen zum Krapinafund unter besonderer Berücksichtigung der Zähne. Schweiz. Vierteljahrschr. f. Zahnheilk. 1903.
- TOPINARD, P., Les caractères siemens de la machoire de la Naulette. Revue d'anthropologie, T. IX, 1885.
- WEDEL, Pathologie der Zähne, Bd. 1, 2. Leipzig 1901.
- ZUCKERKANDL, Anatomie der Mundhöhle. Wien 1891.

Nachdruck verboten.

Entgegnung auf E. RABAUDS Aufsatz: Discussion sur le mode de formation de l'Omphalocephalie.

Von S. KAESTNER in Leipzig.

In der ersten Nummer dieses Bandes des „Anatomischen Anzeigers“ (p. 11—27) wendet sich RABAUD gegen die Resultate meiner Arbeit über die Omphalocephalie. Es sei mir gestattet, einiges zur Abwehr zu sagen.

Als ich mich bemühte, das Wesen und die Entstehung dieser charakteristischen Mißbildung der Vogelembryonen zu ergründen, kam ich bald zu der Ueberzeugung, daß eine von frühen Entwicklungsstadien mit abnorm ventralwärts gebogenem Kopfende ausgehende Untersuchung nicht zum Ziele führte. Warum, wurde mir später klar, als ich mit mehr Erfolg den umgekehrten Weg eingeschlagen und zunächst die Merkmale der fertigen Omphalocephalie festgestellt hatte, um damit die als frühe Stadien erscheinenden Fälle zu vergleichen. Es fand sich da nämlich, daß nicht alle Embryonen mit ventralwärts gerichtetem Kopfende angehende Omphalocephalen sind und daß bei der wirklichen Omphalocephalie häufig der Entwicklungsgang durch Zwischenfälle gestört wird. Meine Methode war nun folgende: Ich nahm zwei Hühnerembryonen vom 3. Tage und eine Ente von 4 Tagen, die zweifellos die äußeren Merkmale einer vollausgebildeten Omphalocephalie hatten und lebend waren: das den vordersten Teil der Embryonalanlage bildende

Herz schlug, und der Kopf war hinter dem Herzen nach dem Dotter zu verdrängt. Nun zeigte es sich, daß Schnittserien nicht genügten, den komplizierten Bau solcher Mißgestalten zu verstehen. Ich entschloß mich daher, von allen 3 Embryonen den mißgebildeten Vorderteil durch die Plattenmodelliermethode zu rekonstruieren, und gewann so bei 100-facher Vergrößerung plastische Abbilder derselben, an denen sich die Lage aller Teile unzweideutig klar darstellen ließ, so daß es keine Stelle mehr gab, für deren Verhalten, etwa weil es unklar geblieben wäre, Hypothesen notwendig waren. Was ich gefunden habe, ergibt sich u. a. aus den schematischen Figuren B/C p. 354 meiner Arbeit¹⁾, und ich kann einen Widerspruch dagegen nur von Autoren annehmen, die sich ebenfalls die Mühe genommen haben, sich plastische Vorstellungen vom Bau eines Omphalocephalen zu verschaffen.

Meine Modelle zeigen jederseits zwei Aortenbögen, zwei der Modelle ferner Augenanlagen, die deutlich primäre Blasenform ohne Becher- und Linsenbildung haben (beim dritten sind die Augenblasen überhaupt nicht mehr deutlich nachzuweisen), ihre Gewebsform ist wie das ganze entsprechend differenzierte Vorderhirn beim jüngsten der drei noch wohl-erhalten, bei den beiden anderen ist sie aufgelockert, wie wir das z. B. bei abortiven menschlichen Embryonen kennen, deren Entwicklung schon einige Zeit stillstand, ohne daß sie abgestorben waren, von gewaltsamer Zertrümmerung oder abnormen Gewebsformen aber ist keine Spur zu sehen. Das alles zeigt, daß die Umlagerung des Kopfes spätestens eingetreten sein muß im Stadium, wo zwei Aortenbögen da sind und die Augen noch primäre Blasenform zeigen, das ist im allgemeinen das Stadium, wo der Kopf anfängt, sich unsymmetrisch umzulegen. Es gibt aber auch Tatsachen, die darauf hinweisen, wann frühestens die Omphalocephalie eingetreten sein kann, und hierher gehört besonders die Form des Herzens. Das Herz des fertigen Omphalocephalen ist einheitlich, also müssen die beiden Hälften, aus denen das Vogelherz entsteht, schon vereinigt gewesen sein, als die Omphalocephalie eintrat, denn im entgegengesetzten Falle müßte folgendes geschehen: Wird der Kopf des Embryo ventralwärts abgebogen zu einer Zeit, wo die Herzhälften noch nicht vereinigt sind, so muß er diese beiden notwendig trennen. Solche Mißbildungen kennen wir, es sind die Embryonen mit Doppelherzen. Sie kommen auch vor bei nicht abgebogenem Kopfe mit geradlinig gebliebenem ventralwärts verlagertem Medullarrohr. Beide Formen, auch die mit abgebogenem Kopfe, sind keine Omphalocephalen. DARESTE hat allerdings geglaubt, daß Omphalocephalen dadurch entstehen, daß der Kopf zunächst die Herzhälften trennt und diese dann nicht ventral, sondern dorsal von ihm zur Vereinigung kommen, und es ist heute noch verführerisch, diese Entstehungsweise anzunehmen. Ich kenne Embryonen von 2 Tagen mit zwei getrennten Herzhälften, die sich dorsal vom Kopfe (der bei meinen Fällen abgebogen ist) unmittelbar berühren, so daß man nur noch eine Verschmelzung der beiden anzunehmen braucht, und das einheitliche Omphalocephalenherz wäre da.

1) Die Zitate beziehen sich sämtlich auf meine ausführliche Arbeit im „Archiv für Anatomie u. Physiol., Anat. Abteilung“, 1906.

Aber es ist in keinem Falle eine solche Verschmelzung nachgewiesen, sie könnte auch unmöglich in der gleichen Weise erfolgen wie bei der normalen Verschmelzung der Herzhälften, es könnten nicht zuerst die Endothelherzen verschmelzen und dann die Muskelherzen, sondern zuerst diese, und zwar nicht an Faltenfirsten, sondern der Fläche nach, woraus ein Herz entstehen müßte, das dem normalen nicht gleich wäre, und die Omphalocephalen haben ein normales und nur verdrehtes Herz. Uebrigens ist es einer der wenigen Punkte, in denen ich mit RABAUD einer Meinung bin, daß Embryonen mit Doppelherzen keine entstehenden Omphalocephalen sind.

Ich komme also zu dem Schluß, daß, wenn ein Omphalocephale entstehen soll, die ventrale Ablenkung des Kopfes erst nach der Verschmelzung der Herzhälften eintreten kann, also in der Mitte des 2. Tages. Experimente weisen auch darauf hin: wenn man zu dieser Zeit den Embryo bloßlegt und auf seinen Hinterkopf einen dauernden Druck ausübt, erhält man, falls der Embryo sich überhaupt weiterentwickelt, entweder Doppelherzen oder Omphalocephalen (FOL und WARYNSKI), und zwar vermutlich, je nachdem die Herzhälften noch getrennt waren oder nicht.

Will man nun das Wesen der Omphalocephalie durch Untersuchungen feststellen, die von jungen Stadien zu älteren fortschreiten, so muß man also alles ausschließen, was eine werdende Omphalocephalie vortäuscht, also alle Embryonen mit ventral abgelenktem Kopfende und nicht vereinigten Herzhälften. Es muß aber ferner auch noch bei der Beurteilung wirklicher Omphalocephalen eine andere Vorsichtsmaßregel getroffen werden, daß man nicht zu Fehlschlüssen gelange. Man findet nämlich unter den Omphalocephalen aus früheren Stadien sehr viele, wo der abgelenkte Vorderkopf zertrümmert ist. Die älteren lebenden Omphalocephalen sind dagegen in dieser Beziehung am Kopfe intakt. Ein zertrümmerter Kopf kann aber nicht später Formen annehmen, denen man nichts von solchen gewaltsamen Einwirkungen mehr ansieht. Also sind die Exemplare mit zertrümmertem Kopf nur mit Vorsicht zu verwenden. Sie sind zwar frühe Stufen der Omphalocephalie, aber geschädigte. Sie haben die Umlagerungen, die die Mißbildung herbeiführen, nicht getragen und Veränderungen erfahren, die den regelrechten Vorgang verdecken. Werden sie nun zum Ausgangspunkte von Untersuchungen für die Omphalocephalenentstehung genommen, so reichen sie nicht hin den Vorgang aufzuklären, und führen sogar irre, da man annehmen könnte, daß Zertrümmerungen des Kopfes notwendig zur Omphalocephalie gehören, oder gar die Zertrümmerung für abnorme Wachstums- und Proliferationserscheinungen halten könnte. Was solche Embryonen zeigen, ist also nur dann maßgebend, wenn es mit dem Verhalten nicht geschädigter übereinstimmt. Also man hüte sich vor Nichtomphalocephalen und auch vor Omphalocephalen mit zertrümmertem Kopfe! Leider haben die experimentellen direkten Eingriffe meiner Erfahrung nach bisher immer zu geschädigten Omphalocephalen geführt, so daß man vorläufig, um brauchbares Material zu erlangen, auf den unlenkbaren Zufall angewiesen ist, wenn er ohne operativen Eingriff die Mißbildung indirekt herbeiführt.

So viel zur Einleitung. Ich gehe jetzt über zu RABAUDS Einwänden gegen die Resultate meiner Untersuchung über die Omphalocephalie und zwar bespreche ich sie Abschnitt für Abschnitt unter der gleichen Numerierung I—VI, wie sie RABAUDS Aufsatz trägt.

Zu I. Ich gebe zu, daß RABAUD in seiner Abhandlung über Urenterie nachträglich seine Ansicht über die Omphalocephalie darin geändert hat, daß er jetzt kein Vorseilen des Herzens, sondern eine abnorme Proliferation des Kopfes als deren Ursache ansieht. Aber Urenterie und Omphalocephalie sind nicht zu vergleichen, schon weil am Schwanz kein Herz sitzt, besonders aber weil bei der Omphalocephalie eben keine abnorme Proliferation des Kopfes stattfindet. Denn meine für mich maßgebenden späten Omphalocephalenmodelle zeigen unzweideutig, daß der Kopf bis in die Mitte des 2. Tages normal geblieben ist und dann zwar Entwicklungshemmungen erfahren hat, aber keine abnorme Proliferation, und wenn RABAUD zu der Ueberzeugung gekommen zu sein behauptet, daß die Omphalocephalie nicht die sekundäre Deformation eines normalen Embryo sein kann, so zeigen meine Modelle wiederum unzweideutig außer dem Kopfdarm alle Teile eines normalen Embryo, nur verlagert und in der Entwicklung sekundär gehemmt.

Zu II. RABAUD sollte sich durch experimentelle direkte Eingriffe überzeugen, daß man in der Mitte des 2. Tages wirklich auf mechanischem Wege Omphalocephalie erzielen kann. Er würde dann vielleicht präzisere Auffassungen von ihrer Entstehung gewinnen. Aber auch abgesehen davon muß ich dabei bleiben, daß die 3 wohlausgebildeten Omphalocephalen, die ich modelliert habe, nur aus mechanisch verlagerten, bis dahin normal entwickelten Teilen bestehen, daß eine Erklärung ihres Baues durch mechanische Verschiebungen die einzige ungezwungene ist, und daß meine früheren Stadien diese Verlagerungen und Verschiebungen bestätigen. Man sehe sich z. B. die Gehirnmodelle Taf. XXVI, Fig. I D und Taf. XXVIII, Fig. III C an, bedenke, wie die Gehirne typisch zusammengedrückt sind und daß sie mit Chorda, Aortenbögen und Ektodermüberzug hinter dem Vorhof ventral vorgeschoben sind (alles das sind keine Hypothesen, das beweisen meine Modelle): kann man das anders als mechanisch erklären? Ich habe, um mit Bestimmtheit für eine mechanische Entstehung eintreten zu können, doch wohl mehr neue Tatsachen aufgedeckt als die eine, daß der Kopf sich mit seinem Ektodermüberzuge verlagert: ich habe, was uns bis dahin gefehlt hat, zum ersten Male ein plastisches Bild des Omphalocephalen gegeben.

Zu III. Meine Auffassung, daß die Omphalocephalie durch Druck irgendwelcher Art entsteht, ist keine leere Hypothese. Ein Beweis dafür sind die experimentellen Eingriffe auf den bloßgelegten Embryo, die sie herbeiführen. Aber auch bei abgekühlten Eiern läßt sich zeigen, wie der Dotter aufsteigt und mit der Dotterhaut gegen die Eischale sich anpreßt. Diese Erfahrungen legen die Annahme nahe (hier ist es allerdings eine!), daß bei den scheinbar ganz spontan entstehenden Omphalocephalen auch eine Druckwirkung stattfindet. RABAUD selbst gibt zu, daß man Doppelherzen durch Druck von oben erreicht, er überzeuge sich doch experimentell, daß es mit Omphalocephalen nicht

anders ist. Ueber die Stelle, wo der Druck erfolgt, will ich mich gar nicht mit Bestimmtheit aussprechen, neuerdings habe ich gesehen, daß sich Omphalocephalen experimentell durch Druck auf den Hinterkopf gewinnen lassen.

Nun weiter: ich habe p. 354 meiner Arbeit neben das Omphalocephalenschema B/C ein Schema des normalen Stadiums, Fig. A, gestellt, welches ich aus den anfangs genannten Gründen als das Stadium ansehe, wo die Mißbildung einsetzt. RABAUD wirft diesem Schema vor, daß in Wirklichkeit der Kopfdarm höher hinaufreicht und die Ektodermhülle des Kopfes sehr tief hinunterreicht und den Aortenursprung bedeckt. Dies einmal zugegeben, würde doch an der Sache nichts Wesentliches ändern!

Und nun die Einwände RABAUDS gegen meine Auffassung des Mechanismus der Omphalocephalenbildung: Daß der Kopf zwischen die primitiven Aortenbögen hineingeraten muß, beweist die Tatsache, daß er tatsächlich zwischen ihnen liegt. Um die Unmöglichkeit dieses Vorganges zu zeigen, weist RABAUD auf die Größendifferenz der Querschnitte durch das Vorderhirn und durch die Gegend eines Aortenbogens hin. Querschnittsbilder sind aber zweidimensional, es kommt auch noch die dritte in Betracht, in der eine Materialverschiebung möglich ist. Die Vorderhirne meiner Modelle, besonders des zweiten und dritten, zeigen auch deutlich Verschmälerung und Verlängerung.

Nicht verstanden hat mich RABAUD, wenn er glaubt, ich ließe den Kopf in den Kopfdarm hineingelangen. Ich habe deutlich und wiederholt darauf hingewiesen, daß das, was vom Kopfdarm vor dem Eintreten der Omphalocephalie vorhanden war, durch den Druck des verlagerten Kopfes auf den Teil des Entoderms, der unmittelbar hinter der vorderen Darmpforte liegt, fast vollständig ausgeglichen wird, habe das auch an einem Zwischenstadium zeigen können (Fig. 11, 12). Wenn die Omphalocephalie ausgebildet ist, findet man daher zunächst überhaupt keinen Darm, wie das an meinem jüngsten Modell (Fig. I) der Fall ist. Erst später schließt sich über dem ventral vorspringenden entodermbedeckten Kopf ein neuer Darm (Fig. II u. III), der sich ihm von vornherein anpaßt, nicht umgekehrt der Kopf der Darmhöhle.

Unverständlich ist es mir, wie RABAUD nicht zugeben kann, daß der Kopf bei der Umlagerung seinen Ektodermüberzug behält und mitnimmt. Darüber lassen meine Modelle doch keinen Zweifel zu, und auch an Querschnitten, wie Fig. 15¹⁾, sieht man doch deutlich, wie das Gehirn in der Augenblasengegend vollständig vom Ektoderm umhüllt ist, nur mit Gefäßen und spärlichem Bindegewebe im Zwischenraum, und Fig. 14 zeigt sogar auch das vorderste Gehirrende davon umhüllt. Wenn andererseits Querschnitte, wie Fig. 25—28, nur einen Teil des Gehirnquerschnittes von Ektoderm bedeckt zeigen, so sind das Stellen, wo beim Eintreten der Omphalocephalie die Kopffalte nicht durchgeschnitten hatte.

Ganz und gar nicht verstanden hat RABAUD, in welcher Weise der

1) Die Reproduktion der Textfiguren meiner Arbeit ist leider ohne meine Schuld sehr wenig gelungen.

Ektodermüberzug des Kopfes mit dem Entoderm in Berührung kommt, wie er mit dem mitverlagerten außerembryonalen Ektoderm (*R-U* an meinem Schema A und C) zusammen einen Sack bildet, dessen eine Wand das Gehirn umhüllt, während die andere stellenweise, wo kein Mesoderm dazwischen ist, mit dem Entoderm sich verlötet, und wie diese verlöteten Stellen durchbrechen, indem genau solche Bildungen entstehen wie z. B. die Kiemenspalten. Es ist mir ganz unbegreiflich, wie RABAUD solche Vorgänge mit traumatischen vergleichen und Narbenbildung fordern kann. Er glaubt auch, daß ich die Durchbrüche durch den Druck des verlagerten Kopfes entstehen lasse. Nein, so undeutlich ist meine Darstellung hoffentlich nicht, daß man dies aus ihr herauslesen könnte. Diese abnormen Durchbrüche erfolgen aus denselben mechanischen Ursachen, wie die vielen, welche die normale Embryologie aufweist, wo geradezu die Regel herrscht, daß da, wo Verlötungen stattfinden, Durchbrüche dieser Stellen die Folge sind. RABAUD sollte sein Vorurteil aufgeben, daß die fraglichen Durchbrüche bei Omphalocephalen Häuse von dorsal eingestülpten Entodermsäcken sind (aus deren Wand, nebenbei erwähnt, z. B. die Gehörblasen sich bilden müßten!), und sich überzeugen, daß es wirklich Durchbruchsstellen des Ektodermsackes sind, und auch nicht aus meiner Darstellung folgern wollen, daß diese Durchbrüche geschehen, weil der Kopf sich hindurchzudrängen sucht. Meine Modelle I und II, sowie die zugehörigen Querschnitte zeigen eine Menge der fraglichen Verlötungsstellen teils durchgebrochen, teils noch geschlossen, ohne daß man irgendwo den Druck des Kopfes für ihr Vorhandensein verantwortlich machen könnte: so grobe Beobachtungsfehler braucht mir RABAUD nicht zuzumuten, selbst wenn meine Worte nicht klar wären. Nur bei meinem ältesten, weiter als die anderen fortgeschrittenen Omphalocephalen hat der Kopf eine solche schon vorher vorhanden gewesene Durchbruchsstelle benutzt, um hindurchzuwachsen (Fig. 29, 30), wobei natürlich nur die Teile wachsen können, die noch wachstumsfähig sind. Das Vorderhirn gehört nicht zu diesen, dessen Weiterentwicklung ist schon bei Beginn der Umlagerung gehemmt worden, aber nicht, wie RABAUD mißversteht, wegen der Beengung durch die Wände des Entodermbruchsackes, die ich vor dem Stadium von Modell III gar nicht annehme, sondern durch den Verlagerungsvorgang selbst und die damit verbundene Zusammendrückung, die doch wohl mit Fällen von Behinderungen durch das Amnion nicht ohne weiteres zu vergleichen sind.

Zu IV. Schon in der Einleitung zu diesen Erwiderungen habe ich die Gründe angeführt die mich zwingen, alle die Mißbildungen, die sich beim Hühnchen am 3. und den späteren Tagen als Omphalocephalen charakterisieren und, wie meine Modelle zeigen, einen festen Typus darstellen, auf Entwicklungsstörungen in der Mitte des 2. Tages zurückzuführen und davon alle die Fälle von atypischem ventralen Wachstum des Kopfes in früheren Stadien (wie bei 7—8 Ursegmenten) abzutrennen, weil sie keine Vorstufen der echten Omphalocephalen sind. Die Existenz solcher Bildungen bestreite ich nicht. Aber RABAUD wird doch nicht behaupten, daß Embryonen mit primär atrophischem oder sonst schon abnorm angelegtem Gehirn sich zu solchen weiter-

entwickeln, die am 3. Tage die typische Omphalocephalie aufweisen, mit einem Gehirn, das alle Zeichen eines bis in die Mitte des 2. Tages normal gewesenen Gehirnes besitzt.

Ich habe ferner schon anfangs besprochen, daß man bei frühen Stadien echter Omphalocephalie viele Exemplare mit zertrümmertem Kopfe findet (an dem übrigens trotzdem ein Ektodermüberzug immer nachzuweisen ist, der sich zwar an einzelnen Schnitten, wie meiner Fig. 12 b, nicht in seiner Gesamtheit übersehen läßt, wohl aber an Serien), und mit einer Aorta ascendens, die da, wo sie aus dem Herzen kommt, eine Kontinuitätstrennung zeigt. Es finden sich da nahe der Unterbrechungsstelle freie Zellmassen, wie sie sonst in den Gefäßen vorkommen, vermischt mit Gewebstrümmern des Gehirnes, also die Zeichen einer Hämorrhagie. So habe ich es in meiner Arbeit angegeben. RABAUD fällt das nun so auf, als müßte an dieser Stelle das ganze Gefäßsystem sich ausbluten, so daß gar nichts mehr darin zurückbleiben könnte. Davon habe ich nichts gesagt. Der Gefäßdefekt schließt sich gleich wieder nach Retraktion der beiden Endothelstücke. Aber die Zirkulation ist unterbrochen, daher der gelegentlich folgende Hydrops, der doch wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, daß die auch fernerhin dem Embryo aus dem Dotter zugeführte Flüssigkeit sich nicht regelrecht verteilen kann.

Omphalocephalen mit zerrissenen Aorten und zertrümmerten Köpfen kann ich nur als geschädigt und zum Absterben verurteilt ansehen. Uebrigens erfolgt die Schädigung nicht gelegentlich, sondern in der Mehrzahl der Fälle, daher die vielen Omphalocephalen von dieser Form und im Verhältnis dazu die wenigen intakten und fortentwickelten. RABAUD freilich nimmt, wie es scheint, auch jetzt noch an, daß die von mir als geschädigt bezeichneten Omphalocephalen niemals eine Verbindung der Aorta mit dem Herzen besessen haben, und hält diese Verbindungslosigkeit für ein Initial- und Durchgangsstadium. Nun frage ich: kennt RABAUD Omphalocephalen ohne diese Verbindung, aber mit nicht zertrümmertem Gehirn?

Nur wenn es Embryonen ohne Verbindung zwischen Herz und Aorta, aber mit intaktem, ventral verlagertem Kopfe gäbe, wäre eine Diskussion überhaupt darüber denkbar, ob in frühen Omphalocephalenstadien einmal ein Herz ohne davon abgehende Aorta vorhanden ist. Ein Omphalocephale mit zertrümmertem Kopf aber kann kein frühes Stadium eines älteren Omphalocephalen mit intaktem Kopfe sein, und ein Embryo mit primär atrophischem Gehirn erst recht nicht.

RABAUD sagt ferner, wenn die Aorta ascendens zerrissen sei, hindere nichts den Kopf, seine Wanderung bis zum Schluß fortzusetzen. Doch etwas, nämlich seine Zerstörung, zu der es immer gleichzeitig auch kommt.

Zu V. Ich muß fragen: Was haben pathologische Knospungen von Embryonalanlagen mit Omphalocephalen zu tun, die doch zwar verdrückte und in der Weiterentwicklung gehemmte, aber histologisch normal gebaute Organe haben? Primäre Knospungen, oder, wie ich sie nenne, Wucherungen und Geschwulstbildungen an Embryonen, z. B. die knötchenförmigen Abortivbildungen, kenne ich wohl, die Omphalocephalie

auf solche Vorgänge zurückzuführen, bin ich nicht im stande. Die Wucherungen und Geschwülste aber am Rumpfe von Omphalocephalen, über die ich nächstens eine Arbeit veröffentlichen werde, halte ich für sekundär, und zum großen Teile (RABAUD möge mir das verzeihen) für mechanisch entstanden.

Ich muß es hier noch einmal sagen: Die Omphalocephalie, wie sie sich am 3. Bebrütungstage des Hühnchens darstellt, ist eine typische Mißbildung, die nur mechanisch in der Mitte des 2. Tages entstehen kann. Man darf nicht als frühe Omphalocephalenstadien ansehen, was unmöglich zu jenem Mißbildungstypus führen kann. Und was die sogenannte Omphalocephalie bei Mehrfach-, spez. Doppelbildungen betrifft, so stimmt diese mit der echten Omphalocephalie nur in der ventralen Ablenkung des beiden Komponenten gemeinsamen Kopfendes überein. Im übrigen ist sie ein Mißbildungstypus für sich, der (die Existenz zweier Embryonalanlagen, deren Herkunft eine andere Frage ist, vorausgesetzt) mit dem echten Omphalocephalentypus das gemeinsam hat, daß er auf mechanischem Wege entsteht. Eine in Publikation begriffene Arbeit von mir im Archiv für Anatomie enthält Material zum Verständnis dieses Mechanismus.

Zu VI habe ich nur noch zu bemerken, daß meiner Meinung nach allerdings die Omphalocephalie in einem kurzen Zeitraum gewissermaßen mit einem Ruck sich ausbildet. Gerade deswegen ist es schwierig, Embryonen zu erlangen, die im entscheidenden Stadium sich befinden. Wir finden dieses Stadium in der Regel nur dann, wenn es sich infolge nicht geglückter Umlagerung der Teile fixiert hat und bei zerrümpfem Kopfe bis zum Absterben des ganzen Embryo weiter erhält.

Leipzig, den 9. Juli 1907.

Bücheranzeigen.

Das Gehörorgan und die Sprechwerkzeuge der Papageien. Eine vergleichend-anatomisch-physiologische Studie von **Alfred Denker** (Erlangen). Mit Unterstützung der K. Bayr. Akademie der Wissenschaften. Mit 10 Tafeln. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann, 1907. 49 pp. gr.-4^o. Preis 25 M. 40 Pf.

Der leitende Gedanke bei den mühsamen, hier in schönster Form wiedergegebenen Untersuchungen DENKERS war: „Welche Elemente des Gehörorgans können wir (Menschen) bei der Erlernung der Sprache entbehren?“ Wir wissen von den Papageien, daß sie die menschliche Sprache zu percipieren vermögen — weil sie dieselbe wiedergeben können, — von anderen Vögeln (Elstern, Krähen, Dohlen) ist Aehnliches bekannt, — von Säugetieren (z. B. Hunden, Ref.) können wir dies nur vermuten, nicht beweisen. — Dank der abweichenden Organisation des Papageien-Ohres können wir an diesem ersehen, welche Teile des Gehörorgans bei der Aneignung der menschlichen Sprache entbehrt werden können. — Eine weitere Frage ist: „Was befähigt die Papageien, die

menschliche Sprache wiederzugeben?“ Beruht dies auf einer höheren Ausbildung des inneren Ohres, oder aber der Sprechwerkzeuge, der Zunge, des Kehlkopfes?

Das Ergebnis für das Gehörorgan lautet kurz: die Papageien besitzen keine besonderen, von denen anderer Vögel abweichenden Vorrichtungen zur Perception; sonach können alle Vögel die menschlichen Laute hören. Die Sprechfähigkeit der Papageien findet ihre Erklärung in der Gestaltung der Mund- und Rachenhöhle sowie in einer besonderen Ausbildung und Entwicklung der Muskulatur der Zunge. (Außerdem gibt es im Großhirn ein motorisches Sprachzentrum, KALLISCHER.)

Die Ausstattung des Werkes ist, dank der Beihilfe der Bayrischen Akademie und dem Verlage, eine besonders opulente, der Preis ein recht mäßiger.

Handbuch der topographischen Anatomie, zum Gebrauch für Aerzte.

Von **Fr. Merkel**. Bd. III, Lief. 4. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1907. Mit zahlreichen mehrfarb. Abbild. XI, p. 645—846. Preis 10 M.

Das große Handbuch der topographischen Anatomie liegt mit dem Erscheinen dieser, die unteren Gliedmaßen enthaltenden Lieferung, jetzt vollendet vor: Verf. hat über 20 Jahre (die erste Lieferung erschien 1885) an dem innerlich wie äußerlich schönen, stattlichen und für Anatomen wie Praktiker gleich wertvollen Werke gearbeitet. In dem der Schlußlieferung beigegebenen Vorwort läßt uns Verf. einen Blick in seine Werkstatt tun. Vor allem wurde den Abbildungen die größte Sorgfalt gewidmet; die Wiedergabe von Bildern anderer Autoren wurde fast ganz ausgeschlossen. Als Unterlage dienten Originalpräparate, — deren natürlich oft mehrere hergestellt werden mußten. Vielfach wurden an demselben Präparat mehrere Schichten hintereinander freigelegt und gezeichnet. Auch die schematischen Figuren sind das Ergebnis einer meist größeren Zahl von Einzelbeobachtungen, so besonders die Bilder von dem Inhalt der Körperhöhlen. Die Ausführung und Wiedergabe der Figuren ist überall eine vorzügliche.

Bei der Niederschrift des Textes wurde umgekehrt vorgegangen wie bei den Figuren; hier wurde den in der Literatur niedergelegten Untersuchungen und Angaben anderer Autoren die eingehendste Berücksichtigung zu teil. Auch die Arbeiten erfahrener Kliniker wurden benutzt, um den Bedürfnissen des Arztes gerecht zu werden. — Die Literatur ist entweder direkt angegeben oder es ist auf Zusammenstellungen hingewiesen, um Raum zu sparen.

Nicht nur dem Arzte, dem das Werk in erster Linie als zuverlässiger anatomischer Ratgeber dienen soll und wird, sondern auch dem Anatomen, dem erfahrenen Fachmann wie dem älteren Studierenden wird MERKELS großes Werk eine willkommene Gabe, ein unentbehrliches Nachschlagebuch sein. Möge es dazu beitragen, das Studium der in den letzten Jahren von den theoretischen Fächern immer mehr in den Hintergrund gedrängten topographischen Anatomie des Menschen neu zu beleben und zu vertiefen.

Grundzüge der mikroskopischen Technik für Zoologen und Anatom
 Von **A. B. Lee** und **Paul Mayer**. 3. Aufl. Berlin, R. Friedlän
 & Sohn, 1907. VII, 522 pp. Preis geh. 15 M., geb. 16 M.

Die neue Auflage des bekannten und allgemein beliebten Werkes unterscheidet sich von der vorigen besonders durch die kürzere Fassung mancher Abschnitte, wie dies angesichts der vielen Aenderungen und Zusätze geboten schien, um den Umfang des Buches nicht zu sehr zu vergrößern. Ganz neu ist die Einleitung über die Beobachtung lebender Tiere oder ihrer überlebenden Teile. **PAUL MAYER** wiederholt im Vorwort die schon öfter ausgesprochene Mahnung, bei mikroskopischen Arbeiten die Technik so genau wie möglich anzugeben. Dem alphabetischen Register ist wieder besondere Sorgfalt zugewandt worden. So ist die Auflage zwar innerlich vermehrt und verbessert, aber äußerlich etwas verkürzt.

Die Begründung der Abstammungslehre. Von **Gustav Wolff**. München, Ernst Reinhardt, Verlag, 1907. 43 pp. 8°. Preis 1 M.

Diese Broschüre besteht aus zwei Teilen, einem im Baseler „Museum“ vom Verf., Professor der Psychiatrie dort, gehaltenen, im Aprilheft der „Süddeutschen Monatshefte“ erschienenen Vortrage und einer Besprechung des Neo-Lamarckismus **AUGUST PAULYS**. Verf., ein überzeugter Anhänger der Abstammungslehre, macht auf die großen Lücken in den wirklichen Beweisen für diese Lehre aufmerksam. Er spricht rückhaltlos von dem „schweren Defekt“ der **DARWIN**schen Theorie, von der „Gedanken- und Urteilslosigkeit“ der Descendenzlehre oder ihrer Vertreter. Verf. schließt den Vortrag mit den Worten: „Nur vom Standpunkt der Zweckmäßigkeitslehre ist die Descendenztheorie eine wissenschaftlich begründete Hypothese, mit anderen Worten: Die Teleologie ist die einzige Begründung der Abstammungslehre.“

Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens. Herausgeg. v. **L. Loewenfeld**. Heft 48. Die Einbildung als Krankheitsursache, von **DUBOIS** (Berlin). 45 pp. Preis 1 M. — Heft 49. Liebe und Psychose, von **G. LOMER**. 55 pp. Preis 1 M. 60 Pf. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1907.

Diese beiden neuen Hefte der hier oft besprochenen „Grenzfragen“ dürften das Interesse der Leser d. Z. in hohem Maße erregen, besonders Heft 49.

Manuel de Technique microscopique, par **Alexandre Böhm** et **Albert Oppel**. Traduit de l'Allemand par **ÉTIENNE DE ROUVILLE**. 4. édit. française. Paris, Vigot frères, 1907. 498 pp. 8°. Preis geb. 7 fr.

Die vierte französische Ausgabe ist eine Uebersetzung der fünften deutschen von 1905. Der Uebersetzer hat ferner nach direkten Mitteilungen seitens der Histologen die neuesten Verfahren aufgenommen. So ist das wirklich „handliche“ „Manuel“ sehr brauchbar für französisch lesende Mikroskopiker — zugleich für Ausländer, die französische Kunstausdrücke auf diesem Gebiete kennen lernen wollen.

RAUBERS Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neu bearbeitet und herausgegeben von **Fr. Kopsch**. Abt. 4. Eingeweide. Mit 484, z. T. farbigen Abbildungen. 7. Aufl. Leipzig, Georg Thieme, 1907. IV, 367 pp. Preis 10 M. 50 Pf.

Eine große Reihe schöner neuer Abbildungen schmückt auch diese vierte, der dritten wiederum mit großer Schnelligkeit gefolgte Lieferung. Aus Gründen, die Verf. beim Erscheinen der ersten Lieferung angegeben hat und die jeder billig Denkende anerkennen wird, ist ein Teil der alten Bilder von früher her mitherübergenommen worden und sticht nun etwas gegen die neuen in ihrer anderen Technik, Färbung, Größe ab. Ein harmonisches Bild wird also erst in einer späteren Auflage vorliegen. — Die vier großen autotypischen Bilder vom Situs abdominis sind, obwohl ohne Farben, sehr schön und plastisch; ob sie aber den modernen Holzschnitt erreichen, darüber ließe sich streiten. Doch es soll hier auch der Schein vermieden werden, als ob eine Oratio pro domo beabsichtigt sei. B.

Personalia.

Ann Arbor, Mich. Prof. J. PLAYFAIR MC.MURRICH hat die Professur der Anatomie an der Universität von Michigan aufgegeben, um die entsprechende Stellung an der Universität Toronto in Canada anzunehmen.

Baltimore. Prof. R. G. HARRISON ist zum ordentlichen Professor der vergleichenden Anatomie an der Yale University in New Haven, Conn., ernannt worden und tritt die Stellung am 1. September an.

*Den Arbeiten beizugebende Abbildungen, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, dass sie durch **Zinkätzung** wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung untunlich und lässt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, dass sie im **Autotypie**-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

***Holzschnitte** können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Abgeschlossen am 24. Juli 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band.

22. August 1907.

No. 6.

INHALT. Aufsätze. **Sigmund von Schumacher**, Ein Beitrag zur Frage der Manifestation des Occipitalwirbels. Mit 9 Abbildungen. p. 145—159. — **James Patterson**, The Fascia on the Upper and Lateral Part of the Thoracic Wall, and its Relations to the M. scalenus medius, and M. serratus anterior. With 3 Figures. p. 159—165. — **G. Elliot Smith**, On a Case of Fusion of the Atlas and Axis. With 3 Figures. p. 166—168. — **L. Doncaster**, Spermatogenesis of the Honey Bee (*Apis mellifica*). p. 168—169. — **Józef Nusbaum**, Zur Histologie der tätigen Gasdrüse und des Ovals bei den Teleostiern. (Eine Antwort an ALFRED JÄGER.) Mit 3 Abbildungen. p. 169—174.

Bücheranzeigen. **H. K. CORNING**, p. 174—175. — **KÁLMÁN TELLYESNICZKY**, p. 175. — **H. BEITZKE**, p. 175.

Personalia, p. 176.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ein Beitrag zur Frage der Manifestation des Occipitalwirbels.

Von Privatdozent Dr. SIEGMUND VON SCHUMACHER in Wien.

Mit 9 Abbildungen.

Anschließend an die Mitteilung von KOLLMANN: „Varianten am Os occipitale, besonders in der Umgebung des Foramen occipitale magnum“ in No. 22/23, Bd. 30 dieser Zeitschrift, möchte ich einen Fall beschreiben, der meiner Ansicht nach als Manifestation des Occipitalwirbels gedeutet werden muß und in mancher Beziehung beachtens-

werte Aufschlüsse in dieser Frage gibt¹⁾. Wenn KOLLMANN am Schlusse seiner Abhandlung sagt, daß namentlich über die Manifestation des Occipitalwirbels noch vieles Hypothese ist, und daß neben vergleichend-morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen ein glücklicher Zufall im Laufe der Zeit Objekte bringen muß, die weitere Aufklärung herbeiführen, so scheint mir die Mitteilung meines Falles gerechtfertigt, um so mehr, als einerseits an dem Präparate die in ihrer Gesamtheit als rudimentärer Occipitalwirbel zu deutenden Elemente wenigstens teilweise nicht knöchern mit dem Hinterhauptbein verschmolzen sind und andererseits das Verhalten der Weichteile mit in Betracht gezogen werden konnte.

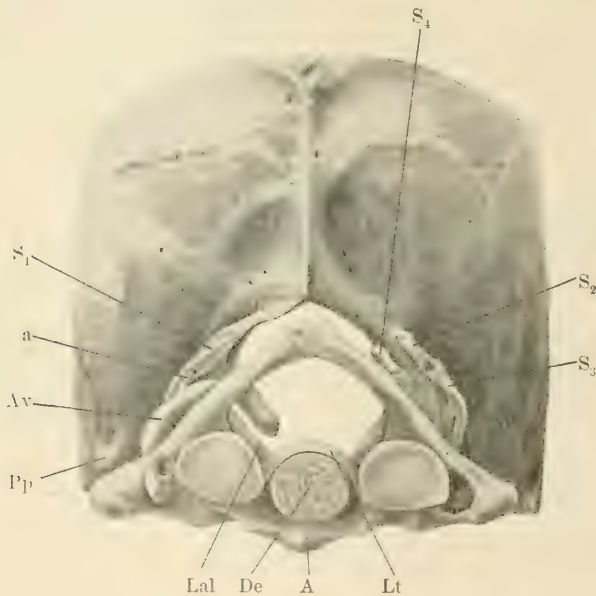


Fig. 1. Hinterhauptbein mit Wirbelbogen-Rudimenten, von außen her gesehen. A Atlas. Av Art. vertebralis. De Dens epistrophei (abgesägt). Lal Lig. alare. Lt Lig. transversum atlantis. P Proc. paracondyloideus (paramastoideus). S₁, S₂, S₃, S₄ Knochen-spangen.

Das Präparat besteht aus dem herausgesägten Hinterhauptsabnitte des Schädels eines Erwachsenen in Verbindung mit den 5 obersten Halswirbeln und wurde schon vor mehreren Jahren von einem Studenten

1 Bezüglich ausführlicher Literaturangaben sei auf die Arbeit von SWJETSCHNIKOW: „Ueber die Assimilation des Atlas und die Manifestation des Occipitalwirbels beim Menschen“ (Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1906) verwiesen.

angefertigt, um den Verlauf der A. vertebralis zu verfolgen. Als mein Chef Hofrat TOLDT bei der Besichtigung des noch nicht vollendeten Präparates die näher zu beschreibenden Anomalien bemerkte, wurde die weitere Präparation eingestellt und das Objekt in Alkohol aufbewahrt. Für die Ueberlassung desselben spreche ich Hofrat TOLDT meinen verbindlichsten Dank aus.

Ich gebe zunächst eine Beschreibung des Falles und möchte im Anschluß daran versuchen, die Befunde so weit als möglich zu deuten. Das größte Interesse bietet die unmittelbare Umgebung des Hinterhauptloches. Von der Außenseite betrachtet (Fig. 1), bemerkt man der knöchernen Umrandung des Foramen magnum angelagert, 4 kleine Knochenspangen, die an keiner Stelle mit der Schädelbasis knöchern verbunden, sondern durch Bandmassen an dieser befestigt sind. Die längste von den Knochenspangen (Fig. 1 S_1) liegt am linken hinteren Rande des großen Hinterhauptloches. Ihre Länge beträgt 20,5 mm, ihre größte Breite 3 mm. Mit ihrem hinteren Ende, das 16 mm von der Medianlinie entfernt zu liegen kommt, reicht sie bis unmittelbar an den Knochenrand des For. magnum heran, während sie weiter nach vorn immer mehr lateral abweicht, so daß ihr vorderes Ende, das nahezu den seitlichsten Teil des Condylus occipitalis erreicht, etwa 11 mm vom Rande des Hinterhauptloches entfernt liegt. Das Knochenstäbchen ist seiner Längsachse nach nur ganz leicht gekrümmt, so daß es eine schwach ausgeprägte Konkavität dem Hinterhauptloch zuwendet. Die Spange hat ein kantiges Aussehen und würde am Durchschnitte dreieckig erscheinen. Eine Kante ist medial, eine lateral und eine nach unten gewendet. Letztere rückt in der Richtung von hinten nach vorn immer mehr auf die laterale Seite, was der ganzen Knochenspange ein Aussehen verleiht, als ob sie um ihre Längsachse torquiert wäre. Die Enden des Knochenstückes sind mäßig zugespitzt. Vom hinteren Ende setzt sich ein Band fort, das den Knochen an den hintersten Anteil des Knochenrandes des For. magnum fixiert. An das laterale und zugleich vordere Ende des Knochens setzt sich ebenfalls ein bandartiger Faserzug an (Fig. 2 *La*), der, im Bogen die Gelenkscapsel der Art. atlantooccipitalis umgreifend, sich auf die vordere Seite der Wurzel des Condylus occipitalis wendet und, vorn in der Nähe der Mittellinie fächerförmig ausstrahlend, in der Fibrocartilago basalis sich verliert. Zwischen Gelenkscapsel und diesem vorderen Bande verläuft eine große Vene (Fig. 2 *Vv*), die, aus dem Canalis hypoglossi kommend, den Anfangsteil der V. vertebralis darstellt und weiterhin in der gewöhnlichen Weise durch das For. transversarium des Atlas zieht. Diese Vene wird seitlich überlagert von Muskel-

bündeln des *M. rectus capitis lateralis* (Fig. 2 *Mr_l*), der leider nur mehr zum kleinsten Teile am Präparate erhalten war. Die noch vorhandenen Muskelbündel entspringen in der bekannten Art vom Querfortsatz des Atlas, ziehen aber nicht direkt zum Hinterhauptbein, sondern heften sich an dem seitlichsten Punkt des erwähnten hinteren Bandes an. Von letzterem nach aufwärts erstrecken sich einzelne Muskelbündel zur gewöhnlichen Insertionsstelle des *M. rectus capitis lateralis*. Außer mit dem vorderen und hinteren Bande steht die Knochenspange auf der ganzen Strecke ihrer Anlagerung an die Gelenkscapsel des Atlantooccipital-Gelenkes mit dieser in fester fibröser Verbindung.

Die *A. vertebralis* nimmt auf beiden Seiten einen normalen Verlauf und kommt infolgedessen beiderseits zwischen Atlas und accessorische

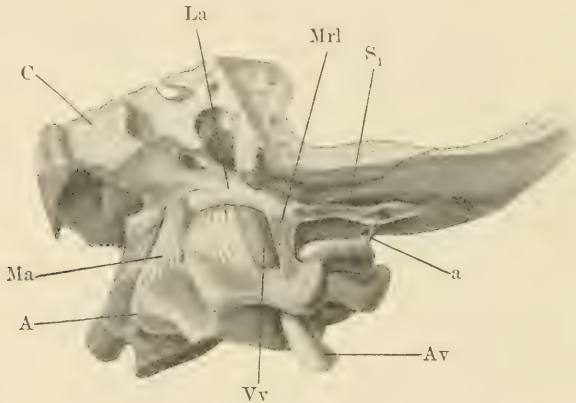


Fig. 2. Dasselbe Präparat wie in Fig. 1, von der linken und vorderen Seite her gesehen. *A* Atlas. *Av* Art. vertebralis. *C* Clivus. *La* vorderes Band der Knochenspange *S₁*. *Ma* Membrana atlantooccipitalis anterior. *Mr_l* Reste des *M. rectus capitis lateralis*. *Vv* V. vertebralis.

Knochenspangen zu liegen. Links gibt sie während ihres Verlaufes im Sulcus art. vertebralis ein kleines Zweigchen ab (Fig. 1 und 2*a*), das gegen die Mitte der Knochenspange zieht und diese durchsetzt, derart, daß allerdings nicht allseitig die kleine Arterie vom Knochen umgeben ist, sondern medial die Wand des Arterienkanälchens durch einen kleinen bandartigen Strang ergänzt wird. Diese Arterie tritt an der lateralen Fläche der Knochenspange wieder aus, war hier aber abgeschnitten.

Auf der rechten Seite liegen der äußeren Umrahmung des Hinterhauptloches 3 Knochenstäbchen an. Von diesen sind zwei unter sich durch Bändchen verbunden (Fig. 1 *S₂*, *S₃*), so daß beide zusammen eine

Spange bilden, die in ihrer Lage und in ihren Dimensionen Aehnlichkeit mit der beschriebenen linksseitigen Knochenspange hat. Das weiter hinten gelegene Knochenstück (Fig. 1 S_2) ist kürzer (8 mm lang) und dreikantig, wobei aber die Kanten nicht besonders scharf hervortreten; die beiden Enden sind leicht aufgetrieben. Sein hinteres Ende ist mit dem Hinterhauptbein durch Bindegewebe verbunden, ebenso seine der Schädelbasis zugewendete Fläche. Das längere (14 mm lange) vordere Knöchelchen (Fig. 1 S_3) ist scharfkantiger, in der Nähe seines vorderen, nicht verdichten Endes schwach winklig abgelenkt, so daß es eine leichte Konkavität dem Hinterhauptloche zuwendet. Mit seinem hinteren, etwas verdickten Ende erreicht es nahezu die hintere Knochenspange, mit der es, wie erwähnt, durch kurze Bandmassen in Verbindung steht. Vom vorderen Ende gehen Faserzüge aus, die zum Teil in die Gelenkscapsel der Art. atlantooccipitalis ausstrahlen, zum Teil in ähnlicher Weise, wie dies für das vordere Bändchen der linksseitigen Knochenspange beschrieben wurde, die Gelenkscapsel lateral umfassen, um sich vorn in der Fibrocartilago basalis zu verlieren. Die V. vertebralis und der M. rectus capitis lat. waren auf dieser Seite nicht mehr erhalten.

Das dritte von den rechtsseitigen Knöchelchen (Fig. 1 S_4) ist das kürzeste von allen (7 mm lang) und von oben nach unten etwas abgeflacht; seine beiden Enden sind abgerundet. Während die drei bisher beschriebenen Knochenspannen sich dem nur schwach vorspringenden Rande des Hinterhauptloches lateral anlegen, liegt das letzterwähnte an dessen medialer Seite und ist sowohl an diese wie auch an die Gelenkscapsel durch Bindegewebe geheftet.

Die Außenfläche des Hinterhauptbeines bietet — soweit sie bei der Erhaltung des Atlas und der Membrana atlantooccipitalis anterior sichtbar ist — keine auffallenden Besonderheiten. Beiderseits findet sich ein nicht sehr stark entwickelter Proc. paracondyloideus (Fig. 1 Pp). Der Rand des Hinterhauptloches ist nur wenig aufgeworfen, die seitlich vom Rande gelegenen Fossae condyloideae sind tief. Die Crista occipitalis externa springt stark vor, alle Muskelansatzstellen sind an der Schuppe scharf ausgeprägt.

Von innen her besehen, zeigt die Umgebung des Hinterhauptloches einige erwähnenswerte Eigentümlichkeiten (Fig. 3). Zunächst fallen am vorderen Rande des For. magnum zwei Knochenhöcker (Fig. 3 Tb) auf, die, symmetrisch gelagert, mit ihren medialen Rändern einen medianen, 6 mm breiten Einschnitt begrenzen. Lateral gehen diese Höcker ohne scharfe Grenze in die Condyli occipitales über. Sie sind derart eingestellt, daß sie in dem zwischen Lig. alare und Lig. apicis dentis

jederseits frei bleibenden Raum vorragen, also nach hinten und abwärts vorspringen. An ihrer unteren Fläche findet man jederseits kleine, unregelmäßig geformte Knochenauflagerungen. Diese Höcker sind etwa nicht — wie man vielleicht auf den ersten Blick annehmen könnte — bedingt durch den Ansatz der *Ligg. alaria*, sondern letztere heften sich, wie gewöhnlich, an der medialen Fläche der Condylen, also weiter lateral und hinten an. Die Höcker grenzen sich ziemlich scharf vom Rande des Hinterhauptloches durch eine raue Furche ab, die sich jederseits lateral vertieft, so daß namentlich der rechte Höcker im lateralen Anteile durch eine tiefe Spalte vom Hinterhauptbein abge-

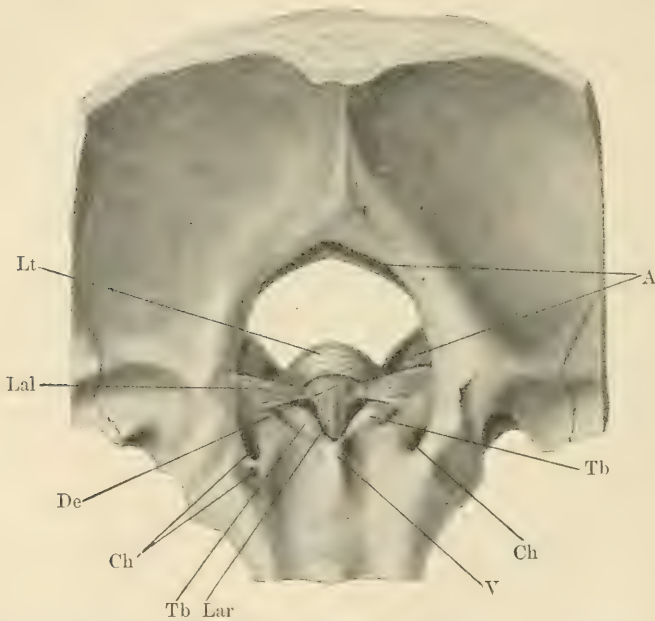


Fig. 3. Dasselbe Präparat wie in Fig. 1, von innen her gesehen. *A* Atlas. *Ch* Canalis hypoglossi. *De* Dens epistrophei. *Lal* Lig. alare. *Lap* Lig. apicis dentis. *Lt* Lig. transversum atlantis. *Tb* Tuberculum basilare. *V* dachförmiger Vorsprung im Bereiche des Clivus.

grenzt wird. Diese beiden Vorsprünge erwecken den Eindruck von Elementen, die ursprünglich frei waren und erst sekundär mit den benachbarten Knochenteilen verschmolzen sind. Dem vorderen Kontur des Hinterhauptloches verleihen sie ein ungewohntes Aussehen, indem an Stelle einer bogenförmigen Begrenzungslinie hier ein Einschnitt, eine *Incisura marginalis anterior*, besteht, die zum großen Teil vom Lig. apicis dentis ausgefüllt wird.

Als zweites außergewöhnliches Vorkommnis fällt ein scharf begrenzter, median gelagerter Knochenvorsprung (Fig. 3 V) in die Augen, der sich im hintersten Anteil des Clivus kielartig erhebt und gegen die Schädelhöhle vorragt. Dieser Vorsprung schließt sich unmittelbar nach vorn an den früher erwähnten Ausschnitt im vorderen Rande des Hinterhauptloches an, liegt also demnach mit seinem hintersten Punkte zwischen den vordersten, medialen Enden der paarigen Höcker. Der ganze Knochenvorsprung kann seiner Gestalt nach einem Dachfirst verglichen werden, dessen obere Kante etwas abgeflacht erscheint. Sein höchster Punkt überragt die Fläche des Clivus um 4—5 mm und liegt am weitesten hinten unmittelbar vor der Incis. marginalis anterior. Weiter nach vorn wird die Kante etwas niedriger, um sich dann allmählich auf das Niveau des Clivus abzdachen. Die beiden Seitenflächen des dachartigen Vorsprunges fallen steiler ab als die Vorderfläche. Bei der Betrachtung der vorderen Umrandung des Hinterhauptloches von außen her (nach Entfernung der Membr. atlantooccipitalis ant.) kann man erkennen, daß dem dachartigen Vorsprung gegen das Schädellinnere außen eine tiefe Grube entspricht, die die Fortsetzung der Incisura marginalis anterior bildet, in die sich das Lig. apicis dentis einsenkt und sie zum größten Teil ausfüllt. Der die Grube bedeckende, den erwähnten Vorsprung bildende Knochenanteil ist auffallend dünn, so daß er stellenweise schwach durchscheinend wird. Wir hätten demnach den Vorsprung als kielartig gegen das Schädellinnere vorgewölbten hintersten, medianen, außergewöhnlich dünnen Anteil des Clivus zu betrachten, der sich unmittelbar nach vorn an die Incisura marginalis anterior anschließt, in dessen Innerem das Lig. apicis dentis sein Ende findet. Dieser Vorsprung bedingt im hintersten Abschnitte des Clivus jederseits eine Einsenkung, eine breite seichte Rinne, während für gewöhnlich an dieser Stelle der Clivus seiner Länge nach leicht konkav gehöhlt erscheint, also eine mediane, seichte Rinne bildet.

Das Foramen occipitale magnum besitzt eine größte Länge und Breite von je 28 mm, eine Incisura marginalis posterior ist nicht vorhanden. Der Canalis hypoglossi ist rechts zweigeteilt, und zwar in sehr ungleich weite Anteile, in einen ganz engen vorderen und einen weiten hinteren Kanal. Auf der linken Seite ist eine Zweiteilung nur ganz schwach angedeutet. In der Fissura petrooccipitalis liegt jederseits ein Schaltknöchelchen. Im übrigen zeigt die Innenfläche des Hinterhauptbeines nichts Auffallendes.

Der Atlas ist normal gebildet, seine unteren Gelenkflächen für den Epistropheus sind nahezu eben, nur ganz wenig konkav. Am

Epistropheus ist die laterale, das Foramen transversarium abgrenzende Knochenspange rechts auffallend schwach entwickelt, links fehlt ihr mittlerer Anteil und wird durch ein straffes Band ersetzt. Die übrigen noch vorhandenen Halswirbel bieten nichts Erwähnenswertes.

Bemerkt sei noch, daß der erste Halsnerv an normaler Stelle, d. h. in diesem Falle zwischen Atlas und den beschriebenen, der Umrandung des Hinterhauptloches aufgelagerten Knochenspangen, austritt.

Suchen wir nunmehr die erhobenen Befunde zu deuten, so drängt sich sofort der Gedanke auf, daß wenigstens die beschriebenen Knochenspangen als Rudimente eines Wirbels, nämlich eines hinteren Bogens, anzusprechen sind. Bei derartigen Wirbelrudimenten in der Umgebung des Hinterhauptloches wäre an drei Möglichkeiten zu denken: 1) an einen mangelhaft entwickelten Atlas; 2) an das Auftreten eines zwischen Hinterhauptbein und Atlas interkalierten Wirbels, d. i. eines Proatlas; 3) an die Manifestation des Occipitalwirbels. Die erste Möglichkeit kommt in unserem Falle nicht in Betracht, da ja tatsächlich ein vollkommen normal entwickelter Atlas vorhanden ist. Zum zweiten Punkte kann auf das verwiesen werden, was SWJETSCHNIKOW¹⁾ darüber aussagt: „Unter dem Proatlas begreift man die Rudimente eines Wirbels, der zwischen dem Atlas und dem Hinterhauptbein liegen sollte. Nach BAUR kommen Reste des zwischen dem Atlas und dem Hinterhauptbein verkümmerten Wirbels bei folgenden Amnioten vor: Bei Krokodilen, Rhynchocephalen, Lacertiliern und sogar bei Mammaliern (Erinaceus). Es muß aber bemerkt werden, daß die Rudimente des Proatlas die Neigung haben, sich nicht dem Hinterhauptbein, sondern dem Atlas zu assimilieren. Außerdem fehlen embryologische Tatsachen über die Anwesenheit des Proatlas. Die Embryologie des Menschen kennt bis jetzt zwischen dem Atlas und der Occipitalregion keinerlei Reste eines verkümmerten Wirbels.“

Es scheint somit nicht wahrscheinlich, daß in dem gegebenen Falle die Wirbelrudimente als Teile eines Proatlas aufzufassen wären; sie zeigen nirgends die Tendenz, mit dem Atlas zu verschmelzen, sondern liegen allenthalben dem Hinterhauptbein innig an, durch Bandmassen mit diesem verbunden. Es bleibt somit die dritte Möglichkeit zur Erklärung der Befunde am wahrscheinlichsten, nämlich die der Manifestation des Occipitalwirbels.

FROMM²⁾ hat nachgewiesen, daß bei Wiederkäuern die Occipital-

1) l. c.

2) Ueber ein Ganglion des Hypoglossus und Wirbelanlagen in der Occipitalregion. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1882. — Zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule, insbesondere des Atlas und Epistropheus und der Occipitalregion. Ibid., 1886.

region aus 4 Wirbeläquivalenten hervorgeht. Von diesen entwickelt sich nur das letzte zu einem selbständigen Wirbel = Occipitalwirbel, der in seiner ersten Entwicklung genau mit den Halswirbeln übereinstimmt, später aber vollständig in das Hinterhauptbein einbezogen wird und hier Anteil nimmt an der Bildung der Umgebung des Hinterhauptloches.

Bei der Ratte verhält sich nach WEISS¹⁾ der Occipitalwirbel während seiner Entwicklung ganz ähnlich wie der Atlas. Von ersterem wird nur ein ventral von der Chorda geschlossenes Bogenpaar ohne Körper in den Schädel einbezogen. Ein post-occipitaler Wirbelkörper verwächst mit dem Körper des Atlas und bildet die Spitze des Dens epistrophei. Diese Körperanlage ist entweder das Rudiment eines Proatlas oder der rudimentäre Körper des Occipitalwirbels.

Wenn auch beim Menschen bisher genauere Untersuchungen über die Entwicklung des Occipitalwirbels fehlen, so darf doch angenommen werden, daß auch hier regelmäßig ein solcher zur Entwicklung kommt.

Das deutliche Hervortreten aller jener Zeichen, mit denen der Occipitalwirbel seine embryonale Bedeutung am Schädel des Erwachsenen kundgibt, bezeichnet KOLLMANN²⁾ als „Manifestation des Occipitalwirbels“. Derartige Zeichen wären (nach KOLLMANN und SWJETSCHNIKOW): Die Labia foraminis magni, der Condylus tertius, der Proc. paracondyloideus (paramastoideus), die Verdoppelung des Canalis hypoglossi, die Incisura marginalis posterior und Reste der Massae laterales neben und mit den normalen Condyli occipitales.

In den bisher beschriebenen Fällen konnten nur Spuren einer Grenze des Occipitalwirbels nachgewiesen werden. In dem vorliegenden Fall sind aber die als Rudimente des hinteren Bogens des Occipitalwirbels zu deutenden Knochenspangen zu beiden Seiten des Hinterhauptloches frei geblieben und nur durch Bänder einerseits mit dem Rande des Foramen magnum, andererseits mit der Gelenkscapsel verbunden. Ihre Richtung fällt mit der des hinteren Bogens des Atlas zusammen. Stellen wir uns vor, daß diese Knochenspangen mit dem Hinterhaupte knöchern verschmolzen wären, so hätten wir stark vorspringende Lippen des Hinterhauptloches vor uns, die zur Vertiefung der Fossae condyloideae beitragen würden. Es käme dadurch ein ähnlicher Befund zu stande, wie in allen bisher als Manifestation des Occipitalwirbels abgebildeten Fällen. Daß die Knochenspangen hinten

1) Die Entwicklung der Wirbelsäule der weißen Ratte, besonders der vordersten Halswirbel. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 69, 1901.

2) Varianten am Os occipitale, besonders in der Umgebung des Foramen occipitale magnum. Verhandl. I. Internat. Anatomen-Kongress, Genf 1905.

nicht bis zur Medianlinie heranreichen, wäre damit in Einklang zu bringen, daß gerade bei der Manifestation des Occipitalwirbels eine *Incisura marginalis posterior* als charakteristisch angegeben wird, oder mit anderen Worten, daß am Occipitalwirbel in der Regel der hintere Bogen offen zu sein scheint, ein Vorkommnis, das man ja auch nicht so selten am Atlas beobachten kann. Das isolierte Knochenstückchen S_4 in Fig. 1 dürfte wohl auch als Bogenrudiment angesehen werden, wenngleich es nicht in eine Flucht mit den zwei anderen Knochenspangen der rechten Seite zu liegen kommt. Es ist ja ziemlich häufig der Fall, daß das *Labium foraminis magni* ungleich stark auf beiden Seiten entwickelt ist, daß es stellenweise verbreitert und durch unregelmäßige Knochenauflagerungen verdickt erscheint. Wäre dieses Knöchelchen mit dem Rande des Hinterhauptloches verschmolzen, so würde es einen kleinen Knochenvorsprung am Rande des Foramen magnum bilden, was keineswegs als besonders auffallender Befund bezeichnet werden könnte. Wir müssen zur Deutung der Knochenspange auf der rechten Seite wohl annehmen, daß es hier nicht zu einer einheitlichen Verknöcherung der Bogenhälfte des Occipitalwirbels gekommen ist, sondern daß die Ossifikation von drei verschiedenen Punkten ausgegangen ist, und daß die drei Knochenherde nicht zur Verschmelzung gelangt sind.

Weiterhin scheint es wahrscheinlich, daß auch die von den vorderen Knochenspangenenden ausgehenden Bandzüge, die in der beschriebenen Weise die Condylen des Hinterhauptes an ihrer Basis umgreifen und vorn in die *Fibrocartilago basalis* ausstrahlen, den Bogenrudimenten des Occipitalwirbels zuzurechnen sind, in denen es nicht zur Verknöcherung kam. Für diese Auffassung würde meiner Ansicht nach nicht nur die Kontinuität der Bänder mit den knöchernen Bogenresten sprechen, sondern namentlich auch das Verhalten des *M. rectus capitis lateralis* und der *V. vertebralis* auf der linken Seite. Der *M. rectus capitis lateralis* ist wohl in seiner Gesamtheit als *M. intertransversarius* zwischen Atlas und Occipitalwirbel zu deuten. Da nun wenigstens ein Teil seiner Faserbündel sich an das Band anheftet, so darf vielleicht geschlossen werden, daß der betreffende Abschnitt des Bandes den Seitenteilen des Occipitalwirbels zuzurechnen ist. Die *V. vertebralis* wird von dem Sehnenbogen in ganz ähnlicher Weise umfassen, wie dies von einem Anteil der *Massa lateralis* des Atlas geschieht. Daß mit diesem Anfangsstück der *V. vertebralis* keine Arterie verläuft, erklärt sich wohl daraus, daß es in den kranial vom Atlas gelegenen Segmenten nicht zur Bildung von *Aa. interprotovertebrales* kommt (FRORIEP), und daß sich daher auch in diesen Teilen keine A.

vertebralis entwickelt, die ja aus Anastomosen zwischen den einzelnen Aa. interprotovertebrales hervorgeht. Ich glaube daher nicht, daß das Zweigchen der A. vertebralis, welches das Bogenrudiment durchsetzt (Fig. 1 und 2a), als ursprünglich anastomotischer Ast zwischen zwei Interprotovertebralarterien zu deuten ist; es liegt dieses Gefäß auch viel zu weit dorsal, um seine Durchtrittsöffnung durch das Bogenrudiment als Foramen transversarium des Occipitalwirbels ansprechen zu dürfen.

Ich will keineswegs behaupten, daß die seitlichen Bogenanteile des Occipitalwirbels ausschließlich durch die erwähnten Bänder repräsentiert werden, nur bietet der beschriebene Fall keine weiteren Anhaltspunkte dafür, welche Teile vom Hinterhauptbein diesen zuzurechnen sind. Auch mir scheint es auf Grund der Betrachtung mehrerer Schädel des Wiener anatomischen Museums, die mehr oder weniger ausgesprochen die bekannten Zeichen der Manifestation des Occipitalwirbels tragen, wahrscheinlich, daß die Massae laterales des Occipitalwirbels ein viel größeres Gebiet umfassen, und daß ihnen außer den Condylen auch noch die Processus paracondyloidei zuzurechnen sind. Besonders an einem Schädel eines 25-jährigen Mannes (No. 795) grenzen sich diese Seitenteile außerordentlich scharf ab, indem die den Proc. paracondyloideus tragende Knochenmasse durch eine tiefe, von der lateralen Seite eingreifende Spalte von den übrigen Anteilen des Hinterhauptbeines jederseits getrennt ist, so daß man auf den ersten Blick auch an eine hochgradige Assimilation des Atlas denken könnte. Die Gelenkflächen zeigen aber die Charaktere der Gelenkflächen der Condylus occipitales.

Die zwei in unserem Falle beschriebenen Knochenhöcker (Fig. 3 Tb), die mit den Condylen zusammenhängen, gegen den Basalteil des Hinterhauptbeines ziemlich scharf abgegrenzt sind und die Incisura marginalis anterior begrenzen, dürften wohl als die nicht miteinander in der Mittellinie zur knöchernen Vereinigung gelangten vorderen (hypochordalen) Bogenabschnitte des Occipitalwirbels angesehen werden. Zu dieser Annahme führen mich namentlich Beobachtungen an verschiedenen Schädeln, die ziemlich scharf abgegrenzte vordere Lippen des For. occipitale erkennen lassen. Diese vorderen Lippen weisen sehr verschiedene Grade der Ausbildung auf und sind in gut ausgeprägtem Zustande als Knochenleisten zu erkennen, die, vom Condylus ausgehend, längs der Umrandung des Hinterhauptloches nach vorn ziehen. Ihre vorderen, gewöhnlich etwas aufgetriebenen und abgerundeten Enden, die unter der Bezeichnung Tubercula basilaria (Processus basilares, Proc. papillares) bekannt sind, können sich verschieden verhalten. Gewöhnlich heben sie sich vom Basalteile des Hinterhaupt-

beines scharf ab und liegen entweder ziemlich weit voneinander entfernt oder sie nähern sich bis zur Verschmelzung in der Medianlinie zu einem unpaaren Höcker. Zwischen diesen beiden extremen Fällen sind alle denkbaren Uebergangsstufen nachzuweisen. Vereinigen sich die Höcker in der Mittellinie, so können sie einen kurzen medianen Kanal mit dem Basalteil des Hinterhauptbeines einschließen, sie bilden dann den sogen. Arcus praebasioccipitalis. Dieser Kanal ist aber nicht mit dem Canaliculus chordae zu verwechseln, der, wie ich mich an zwei Schädeln überzeugte, gleichzeitig bestehen kann, und stets oberhalb des ersteren in den Basalteil des Hinterhauptes eindringen muß. Kommt es zur vollkommenen Verschmelzung der Tubercula basilaria in der Medianlinie, so daß ihre Grenzen nicht mehr wahrzunehmen sind, so entsteht ein Tuberculum anterius des Occipitalwirbels, oder bei starker Ausbildung ein Condylus tertius, der an seiner hinteren und unteren Seite die Gelenkfläche für den Dens epistrophei trägt. Somit glaube ich zur Annahme berechtigt zu sein, daß wenigstens eine Art des Condylus tertius auf Verknöcherungen im Bereiche des vorderen Bogens des Occipitalwirbels zurückzuführen ist.

Diese Annahme ist nicht neu, sondern wurde zuerst von CHIARUGI¹⁾ gemacht, der ebenfalls Tubercula basilaria und Condylus tertius als verschiedene Ausbildungsgrade der Verknöcherung in der hypochondralen Spange des Occipitalwirbels auffaßt. Dieser Ansicht schließen sich auch MUSUMECI²⁾, LIVINI³⁾ und SWJETSCHNIKOW⁴⁾ an.

Ich gebe hier einige Skizzen von verschiedenen ausgebildeten vorderen Bogenanteilen, die das Gesagte veranschaulichen sollen. Einen ähnlichen Fall, wie in Fig. 4, bildet LIVINI (bei einem Kinde) und einem der Fig. 5 ähnlichen Fall MUSUMECI ab.

In Fig. 4 (No. 1437) liegen die beiden Tubercula basilaria voneinander entfernt; in Fig. 5 (No. 528) sind sie teilweise miteinander zu einem Arcus praebasioccipitalis verschmolzen. Der Kanal, welchen der Arcus einschließt, und der Canaliculus chordae sind sondiert. In Fig. 6 (No. 585) sind die Tubercula zu einem Condylus tertius verschmolzen, der aber noch die Zusammensetzung aus zwei Anteilen erkennen läßt, während in Fig. 7 (No. 1436) hiervon am Condylus tertius nichts mehr zu sehen ist. In Fig. 8 (No. 1380) ist nur das Labium und Tuberculum der rechten Seite entwickelt, während in Fig. 9 (No. 1438) das linke Tuberculum einen mit einer Gelenkfläche versehenen großen Condylus tertius bildet, das rechte hingegen viel schwächer entwickelt ist und nicht in den Condylus tertius einbezogen wurde.

1) Il terzo condilo e i processi basilari del cranio umano (Rudimenti di un arco ipocordale occipitale). Monit. Zool., 1895, No. 2, 3, 4.

2) Sopra un caso singolare di terzo condilo. Monit. Zool., 1900, No. 5.

3) Variazioni ossee nell'uomo. Monit. Zool., 1900, No. 4.

4) l. c.

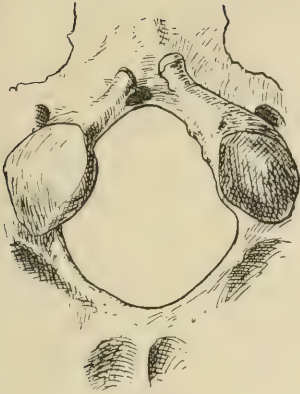


Fig. 4.

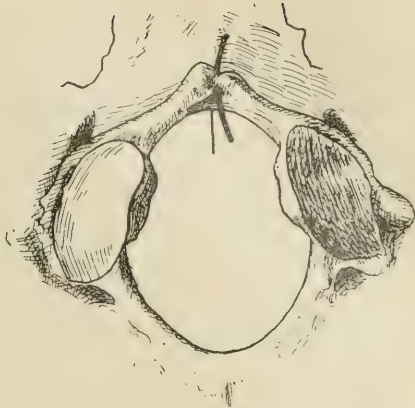


Fig. 5.

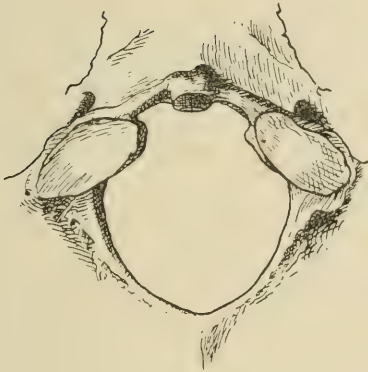


Fig. 6.

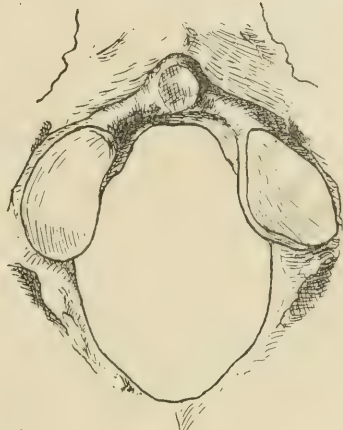


Fig. 7.

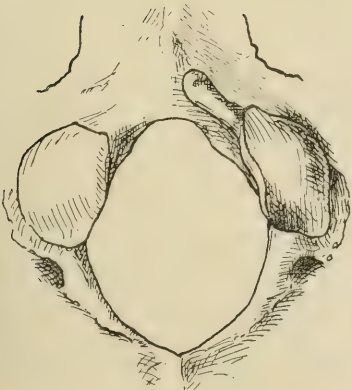


Fig. 8.

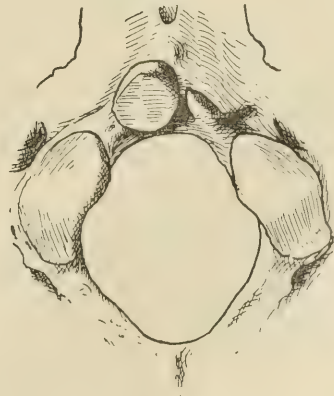


Fig. 9.

Fig. 8 und 9 zeigen, daß die *Tubercula basilaria* auf beiden Seiten sehr verschieden ausgebildet sein können, in extremen Fällen auch nur einseitig zur Entwicklung gelangen (Fig. 8).

Während beim Vorhandensein der *Tubercula basilaria* für gewöhnlich der Rand des For. magnum keine *Incisura anterior* aufweist, indem die Höcker nur außen dem Rande aufgelagert erscheinen, sehen wir in unserem Falle einen medianen Defekt des vorderen Randes des Hinterhauptloches, der in der beschriebenen Weise zwischen den beiden Höckern in den Basalteil des Hinterhauptbeines sich erstreckt und in den des Lig. apicis dentis sich einsenkt. Es liegt der Gedanke nahe, auch diesen Defekt in irgend einer Beziehung zu den anderen an diesem Schädel beobachteten Anomalien in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. Da die Grube vom Lig. apicis dentis, das ja bekanntlich aus der Chorda dorsalis hervorgeht, eingenommen wird, so kann der Defekt nur dadurch zu stande gekommen sein, daß die normale Knochenbildung in der unmittelbaren Umgebung der Chorda ausgeblieben ist, resp. sich Knochen nur einseitig im Bereiche der Chorda entwickelt hat, nämlich nur gegen die Innenseite des Schädels hin und hier den beschriebenen dachförmigen Knochenvorsprung bildet. Ich glaube daher, daß man diese Grube als einen nur einseitig zum Abschluß gelangten *Canaliculus chordae*, als eine „*Fossa chordae*“ betrachten darf. Der Körper des Occipitalwirbels — falls es überhaupt zur Bildung eines solchen kommt — muß sich selbstverständlich im Bereiche der Chorda entwickeln, und es wäre möglich, daß in unserem Falle der Körperanteil nur mangelhaft oder vielleicht auch gar nicht zur Ausbildung gelangt ist und als Folge davon der Knochendefekt im hintersten Anteil des Basalteiles des Hinterhauptbeines resultiert.

Nach dieser Deutung müßte der mediane vordere Teil der Umrandung des Hinterhauptloches dem Körper des Occipitalwirbels zugerechnet werden, während die diesem Randteil nach unten und vorn aufgelagerten Lippen (*Tubercula basilaria*) als Rudimente des vorderen Bogens zu betrachten wären. Ist ein *Canaliculus chordae* vorhanden, so dringt er in diesen medianen vorderen Randteil ein. Allerdings fehlen zur Zeit noch entwicklungsgeschichtliche Angaben, ob oder inwieweit der Körper des Occipitalwirbels Anteil nimmt an der Bildung der Pars basilaris des Hinterhauptbeines des Menschen. Jedenfalls geht aus den embryologischen Untersuchungen bei den Wiederkäuern (FRONIER) und der Ratte (WEISS) hervor, daß der Körperanteil des Occipitalwirbels sich bei verschiedenen Säugergruppen verschieden verhalten kann.

Von den übrigen als Zeichen der Manifestation des Occipital-

wirbels gedeuteten Befunden würde in unserem Falle noch der *Canalis hypoglossi bipartitus* linkerseits und außerdem die allerdings nicht stark entwickelten *Processus paracondyloidei* zu erwähnen sein.

Nach dem Gesagten haben wir es höchst wahrscheinlich mit einem Fall von Manifestation des Occipitalwirbels zu tun, also mit einer regressiven Erscheinung; wobei der regressive Charakter noch mehr zu Tage tritt als bei den bisher beim Menschen beschriebenen Fällen, indem bisher nur Fälle bekannt wurden, wo die als Anteile des Occipitalwirbels zu deutenden Partien in knöcherner Kontinuität mit den übrigen Teilen des Hinterhauptbeines standen, während in unserem Falle Bogenanteile als selbständige Knochenstücke auftreten, die durch Bandmassen an das Hinterhauptbein fixiert sind¹⁾.

Dabei ist zu bemerken, daß der Occipitalwirbel nicht die vollkommenste Ausbildung erlangt hat, die er beim Menschen erreichen kann, indem die Bogenstücke weder hinten noch vorn in der Medianlinie zur Vereinigung gelangt sind, und indem möglicherweise auch der Körper sich nur rudimentär oder gar nicht entwickelt hat. Unser Fall schließt auch die Möglichkeit aus, daß es sich etwa um Rudimente eines nicht zur vollen Entwicklung gelangten Atlas handeln könnte, da ja der normal gebildete Atlas vorhanden ist.

Wien, 4. Juli 1907.

Nachdruck verboten.

The Fascia on the Upper and Lateral Part of the Thoracic Wall, and its Relations to the *M. scalenus medius*, and *M. serratus anterior*.

By JAMES PATTERSON.

(From the Hull Laboratory of Anatomy, University of Chicago.)

With 3 Figures.

LIVINI ('04) in a preliminary note has described a layer of fascia covering the anterior portion of the upper two costal arches and intercostal spaces which together with the ligamentum costo-claviculare he

1) Ob die von TROLARD (Compt. rend. Soc. Biol., T. 44, 1892) beschriebenen Knochenspannen in der Membrana atlantooccipitalis als Bogenrudimente des Occipitalwirbels aufzufassen sind, will ich dahingestellt sein lassen. Gegen diese Auffassung würde die Angabe sprechen, daß sich die zweimal beim Menschen gefundenen 7 und 14 mm langen Knochenstäbchen in der Mitte der Membran, also nicht unmittelbar dem Hinterhauptbein angelagert, befanden.

regards as a continuation forward of the *m. serratus anterior*. I have studied the fascia in this region in forty-five subjects, in the Anatomical Laboratory of the University of Chicago, and so far as the fascia is concerned, my observations have been to a large extent confirmatory of those which he reports.

In this region there appears in my dissections a fan-shaped sheet of fascia covering the upper two or three intercostal spaces, the fibers of which run downward and lateralward over those of the subjacent *mm. intercostales externi*. This fascia has usually a superior attachment to the anterior surface of the first rib, from the costal cartilage to the point of insertion of the *m. scalenus medius*. It extends thence downward and dorsalward, the medial fibers almost vertically to the second or third rib, the lateral fibers obliquely to the third and second rib, and to that part of the *m. serratus anterior* arising from them. The anterior and medial part of this fascia is weak, but lateralward it becomes thicker and in its upper and lateral part it is usually quite strong.

While the above is the common disposition of the fascia, some variations from it were observed. Occasionally the continuity of some fibers with the second part of the *m. serratus anterior* is well marked, and in one subject a portion of the membrane was formed partly of muscle fibers continuous with those of the *m. serratus anterior*, constituting thus a prolongation of that muscle as far as the first costal cartilage. In seventeen others of the forty-five subjects examined, while the fascia did not contain any muscle fibers, there existed a thickening in its upper and lateral part forming a powerful ligamentous band, which passed from the anterior border of the muscle forward and upward to the first costal cartilage. This ligamentous band is identical with the structure commonly described as a fibrous arch between the first and second ribs, from which part of the *m. serratus anterior* is said to arise. In two subjects the fascia presented interesting relations with the *m. scalenus medius*. In these the *m. scalenus medius* was prolonged down to the second rib, in one case lying superficial to the *m. serratus anterior* and to the fascia, and in the other, lying internal to the *m. serratus anterior*, between it and the *m. intercostalis externus*.

The entire fascia appears to be derived from the *m. serratus anterior* and to represent a prolongation of this muscle forward and upward over the anterior ends of the first two costal arches and intercostal spaces. It appears necessary to adopt this view of the nature and origin of this fascia for three reasons: first, the fibers of the fascia

for the most part correspond in direction with those of the m. serratus anterior; second, there is in all cases an actual continuity of some fibers of the fascia with those of the m. serratus anterior or its perimysium; third, in one subject the muscle fibers were prolonged forward in the fascia as far as the first costal cartilage. In this connection,

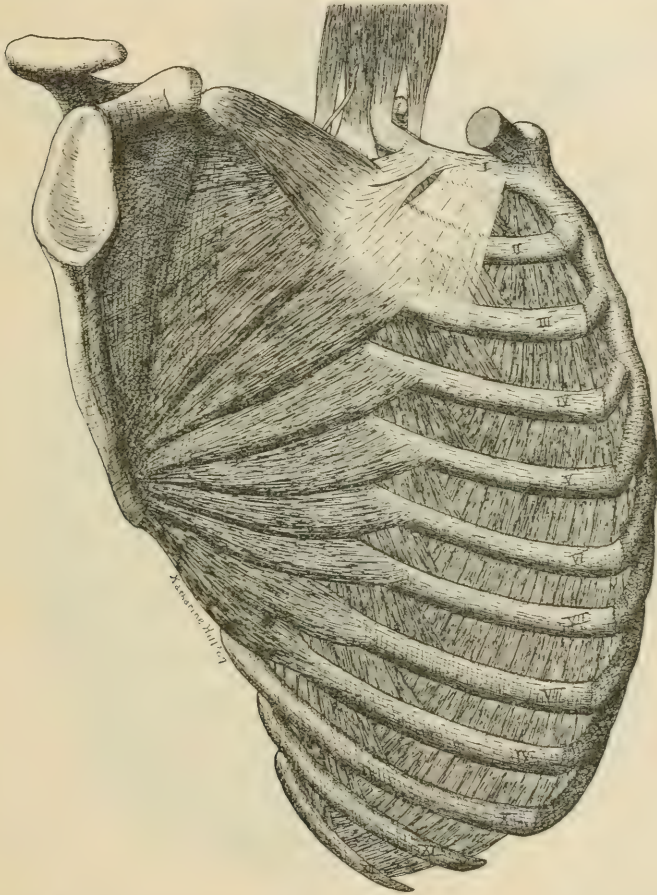


Fig. 1. Shows the common disposition of the fascia, and the thickened tendinous band in its upper and lateral part. In this subject the m. scalenus medius extended to the second rib under cover of the m. serratus anterior.

however, there must be considered other muscular structures, which are reported in the literature as occurring occasionally in this region, and which might appear in rudimentary form as this fascia. These muscles are the m. supracostalis of Wood, and cephalad prolongations

of the m. rectus abdominis. The m. supracostalis has been described by WOOD, PYE-SMITH, MACALISTER, BOCHDALEK jr., CALS and others. It extends usually downward and medialward from the first or second to the third or fourth rib. Occasionally it is prolonged upward to the transverse process of the sixth cervical vertebra, and sometimes as

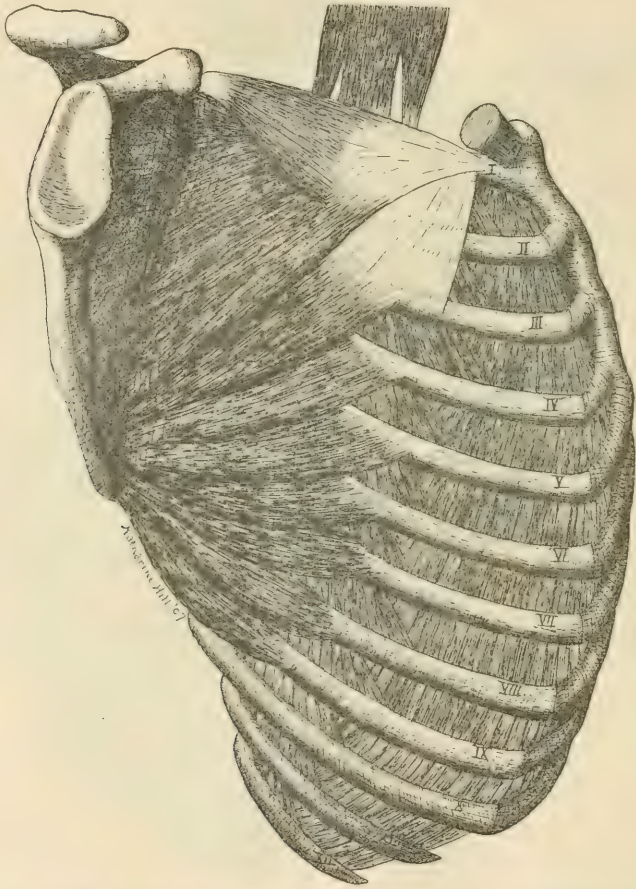


Fig. 2. Shows the muscle fibres continued forward in the fascia toward the first costal cartilage.

reported by CALS it is continuous with the mm. scaleni. Below, it occasionally becomes continuous with the m. obliquus externus abdominis and lies sometimes beneath the m. serratus anterior, but more commonly external to that muscle. On account of its position it would seem necessary to adopt CALS' ('04) view that the m. supracostalis re-

presents in man the downward prolongation of the scalenes which is found normally in cats, dogs and other lower mammals. The direction of its fibers is quite different from that of the fibers constituting the fascia under consideration. Those of the muscle pass downward and medialward, those of the fascia downward and lateralward. Further,

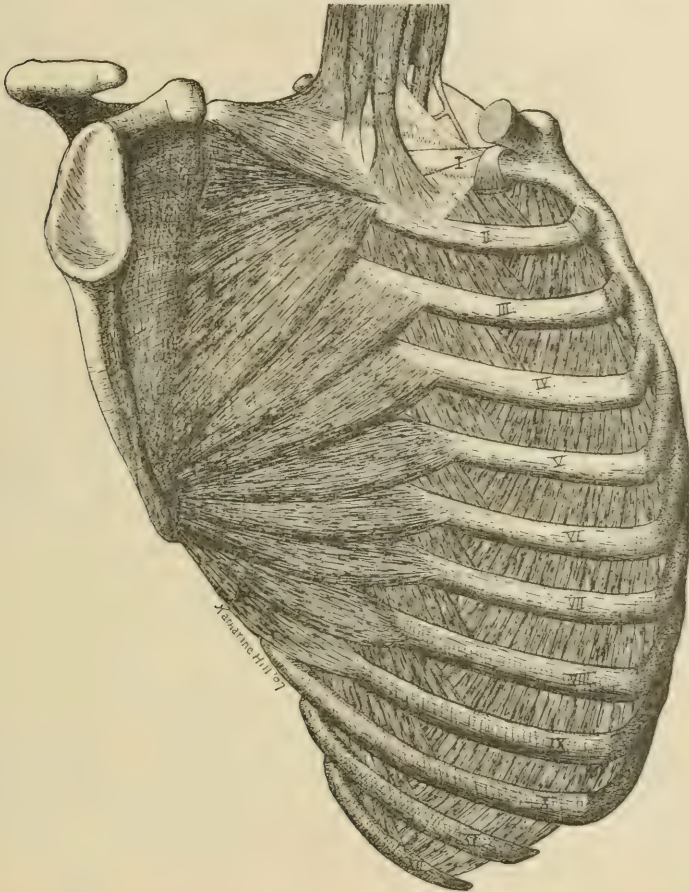


Fig. 3. Shows the tendinous band extending very far forward. In this subject there existed a cervical rib, and the m. scalenus medius was prolonged downward to the second thoracic rib, external to the fascia and the m. serratus anterior.

the two structures are occasionally co-existent, as in the two instances above noted, where the m. scalenus medius extended to the second rib once external to the fascia and m. serratus anterior, and once internal to that muscle. For these reasons it seems necessary to

conclude that the fascia does not represent a rudimentary *m. supracostalis*. The cephalad prolongations of the *m. rectus abdominis* described by LIVINI ('05), KAZZANDER ('04) and others as extending to the third or even to the second rib are stronger in the lower intercostal spaces than in the upper, and the fibers, unlike those of the fascia under consideration, pass upward and lateralward in the upper intercostal spaces. For these reasons it does not seem possible to consider the fascia as a derivative of the *m. rectus abdominis*. The same reasons would debar one from homologizing it with the *m. sternocostalis externus* of lower vertebrates. It is therefore impossible to regard this fascia as a derivative of either the *m. supracostalis*, the *m. rectus abdominis*, or the *m. sternocostalis externus*, and in determining its derivation, we are limited to the consideration of the *m. serratus anterior*, a derivation from which is positively indicated by the direction of the fibers, by their frequent continuity with those of the muscle or its perimysium, and by the occasional prolongation forward in the fascia of fibers of the *m. serratus anterior*.

The fact that the fibers in the anterior portion of this fascia do not correspond in direction with those of the serrate muscle, but pass almost vertically downward, may be understood by reference to the developmental history of the *m. serratus anterior*. This muscle is developed in the cervical region, as is indicated by its innervation and clearly shown by LEWIS ('01). If the pre-muscle mass constituting the serrate muscle of the embryo during the course of its migration caudalward, acquired at its ventral border an attachment to the first rib, the fibers so attached while originally passing transversely lateralward, would, as the muscle moved caudalward, take on a direction at first oblique and finally in the case of the more anterior fibers almost vertical. This suggestion as to the possible origin of the fascia explains completely the direction of all of its fibers. A similar explanation for the origin and disposition of the *m. sternalis* has been put forward by HUNTINGTON ('04). We have not been able so far, to find reported in the literature an actual attachment of the pre-muscle mass to the first costal cartilage. But since, at the time when the serrate pre-muscle mass is migrating caudalward, the ribs are only partially developed, and exist as processes extending lateralward from the vertebral column, the tip of the first rib lies in close relation to the serrate pre-muscle mass, and it would seem quite possible for such an attachment to be formed.

I wish to thank Dr. B. C. H. HARVEY very heartily for his guidance and assistance in the preparation of this paper.

Bibliography.

- BARDEEN, C. R., and LEWIS, W. H., '01, The Development of the Limbs, Body-wall, and Back in Man. *Amer. Journ. of Anat.*, Vol. 1, p. 1.
- BOCHDALEK jun., '67, Anomaler Musculus supracostalis anterior. *Arch. f. pathol. Anat. etc.*, Berlin, Bd. 41, p. 257.
- CALS, G., '02, Recherches sur quelques muscles de la région pectorale, au point de vue de l'anatomie comparée. *Bibliogr. anat.*, Paris, T. 2, Fasc. 2, p. 89—111.
- HUNTINGTON, G. S., '04, The derivation and significance of certain supernumerary muscles of the pectoral region. *Journ. of Anat. and Physiol.*, London, Vol. 39, p. 1—54.
- KAZZANDER, J., '04, Zur Anatomie des Musculus rectus abdominis des Menschen. *Anat. Hefte*, Wiesbaden, Bd. 23, p. 541—583.
- LEWIS, W. H., '01, The Development of the Arm in Man. *Amer. Journ. of Anat.*, Baltimore, Vol. 1, p. 145.
- LIVINI, F., '04, Contribuzione alla morfologia del Musculus serratus anterior nell'uomo. *Monitore zool. ital.*, Firenze, Vol. 15, p. 333—341.
- , '05, Contribuzione alla morfologia del Musculus rectus abdominis e del Musculus supracostalis nell'uomo. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Firenze, Vol. 4, p. 81—115.
- MACALISTER, A., '75, Additional Observations on Muscular Anomalies in Human Anatomy (Third Series), with a Catalogue of the Principal Muscular Variations hitherto published. *Trans. R. Irish Acad.*, Dublin, Vol. 25, p. 1.
- MALL, F. P., '98, Development of the ventral abdominal walls in man. *Journ. of Morphol.*, Boston, Vol. 14, p. 347—366.
- PYE-SMITH (Guy's Hospital, London), '68, Ein zweiter Fall von Musculus supracostalis anterior anomalus. *Arch. f. path. Anat. etc.*, Berlin, Bd. 43, p. 142.
- TAIT, L., '69, Notes on unusual accessory muscles. *Journ. of Anat. and Physiol.*, London, Vol. 4, p. 236—238.
- WOOD, J., '69, On a Group of Varieties of the Muscles of the Human Neck, Shoulder, and Chest, with their transitional Forms and Homologies in the Mammalia. *Philos. Transact. London*, Vol. 160, p. 83.

Nachdruck verboten.

On a Case of Fusion of the Atlas and Axis.

By G. ELLIOT SMITH, Cairo.

With 3 Figures.

Ankylosis of adjoining vertebrae has been frequently found in every region of the spinal column. But a fusion of the axis and atlas not caused by disease has not hitherto been recorded, so far as I am aware. In the opinion of Professor MACALISTER, who has devoted special attention to the study of the atlas and its variations, "atlanto-axial ankylosis is always the result of disease"¹⁾.

Among the large collections of human skeletons, which are constantly coming under my notice in Egypt, I have seen a very great number of fused vertebrae from every region of the spinal column, and in one case (an ancient Egyptian) I have met with a fused atlas and axis, which not only exhibits no trace of any pathological process



Fig. 1. The anterior aspect of the fused atlas and axis.

to explain the ankylosis, but is clearly an instance of developmental eccentricity. Fusion of the odontoid process of the axis to the atlas, of which it is morphologically the centrum, is not unknown; but in all the recorded instances of this form of ankylosis the odontoid had become separated from the body of the axis.

In the case that I am now placing on record the ankylosis has

1) A. MACALISTER, Notes on the development and variations of the atlas. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 27, 1893, p. 542.

not involved such separation from the axis. The arcus anterior of the atlas is fused to the front of the odontoid process (dens epistrophei) and the capsular ligaments surrounding the obliterated joints between the articular surfaces of the originally separate bones are ossified; as also is the anterior atlanto-axoid ligament, except at one spot on the

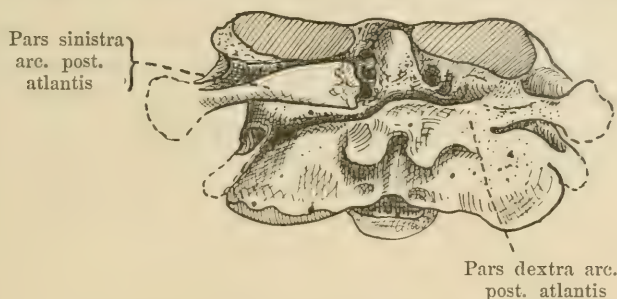


Fig. 2. The posterior aspect of the same.

left side (Fig. 1 *a*), where a foramen exists between the anterior arch of the atlas and the axis, immediately to the inner side of the fused articular processes.

The right side of the ligamentum transversum atlantis (Fig. 3 *) has become ossified and ankylosed to the odontoid process.

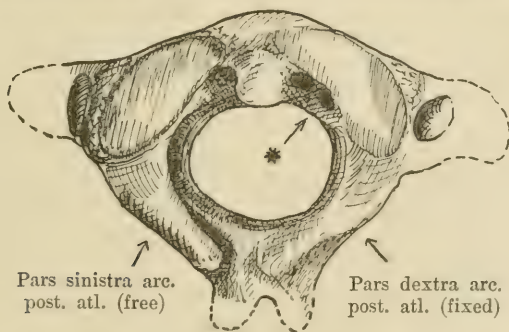


Fig. 3. The upper aspect of the same. The asterisk (*) points to the ossified right half of the ligamentum transversum atlantis. The transverse processes had been damaged before the specimen came into my possession: they are represented by dotted lines.

The process of fusion must have occurred long before the two halves of the posterior arch become joined, for the two parts have remained widely separated. Whereas the left half (Figures 2 and 3, *pars sinistra arc. post. atlantis*) has maintained its normal position,

the right half (*pars dextra a. p. a.*) has been depressed on to axis and become completely fused to it (Figs. 2 and 3), excepting in the region of the intervertebral foramen.

The left half of the posterior arch of the atlas thus remains suspended as a horizontal bar with a free, i. e. unattached, extremity (Fig. 2).

The superior articular surfaces of the atlas are not concave, as is usually the case: they form a flat (sloping) surface on which the cranium can rotate and thus, in some measure, compensate for the loss of rotatory movement, which would otherwise have been the result of such an immovable union of axis and atlas as this case presents.

Nachdruck verboten.

Spermatogenesis of the Honey Bee (*Apis mellifica*).

Correction.

By L. DONCASTER, M. A.

In the "Anat. Anz." (Bd. 29, 1906, p. 490) I published a note on the spermatogenesis of the Bee. I described in the final maturation division eight double chromosomes in the equatorial plate of the spindle, each of which divided so that eight single chromosomes passed to either end. A fresh examination of my material has convinced me that I was mistaken, and that in the anaphase there are 16 very small chromosomes at each end. The process actually takes place as follows. When the spindle is formed, 16 chromosomes arrange themselves in the equatorial plate in such a way that they are generally closely associated together in pairs, sometimes more closely paired than in the Fig. 1 of my former note. But it may sometimes be seen that each individual member of the pair is in itself double or dumb-bell-shaped, and when the division takes place the members of a pair are not separated from one another, but each divides so that the 16 halves pass to each pole. The 8 chromosomes shown in my Figs. 2 and 3 therefore represent 8 pairs of chromosomes in close approximation, each single one of which divides as shown. My results are thus in essential agreement with the statements of MARK and COPELAND (Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., Vol. 42, No. 5, p. 103).

The arrangement of the chromosomes in pairs in the equatorial plate of the final maturation spindle, which led to my misinterpretation, has a further interest, for it may throw light on the statements of

PETRUNKEWITSCH on the maturation mitoses in the egg of the Bee (Zool. Jahrb., Anat. u. Ontog., Bd. 14, 1901, p. 573). He describes 16 chromosomes in the equatorial plate of the first polar mitosis, but 8 in the second, and states that although there are only 8 entering female pronucleus at the close of the second polar division, yet when that nucleus begins to divide in the unfertilized egg, 16 appear. Such doubling of the chromosome number must be regarded as doubtful, and I have been able to find nothing comparable in the development of the unfertilized egg in the Tenthredinidae; but if the 8 chromosomes in the second maturation division are each really double, as appears to be the case in the corresponding division in the male, the difficulty is solved.

Birmingham University, July 1907.

Nachdruck verboten.

Zur Histologie der tätigen Gasdrüse und des Ovals bei den Teleostiern.

(Eine Antwort an ALFRED JÄGER.)

Von Dr. JÓZEF NUSBAUM, o. ö. Professor an der Universität Lemberg¹⁾.

Mit 3 Abbildungen.

Leider muß ich nochmals den Angriffen JÄGERS entgegenreten, da er auch in seiner zweiten polemischen Schrift (Anat. Anz., Bd. 30, 1907, No. 22/23) mir und meinen Mitarbeitern Ideen zuschreibt, die wir niemals ausgesprochen haben.

Was die Untersuchungsmethoden der Gasdrüse anbelangt, so haben wir schon einmal bemerkt (Anat. Anz., Bd. 30, No. 7/8), daß alle auf die Seefische sich beziehenden, histologischen Angaben JÄGERS auf Untersuchung von nur zwei Exemplaren von *Sciaena* beruhen, die samt allen Gedärmen mit ein wenig geöffneter Leibeshöhle fast 5 Jahre in Formalin liegen blieben, und daß ein so äußerst spärliches, altes und auf so einfache Weise konserviertes Material in keiner Weise zu feineren histologischen Untersuchungen genügt. Darauf erklärte aber JÄGER, daß er „auch“ *Lucioperca* untersuchte! Ich habe das aus JÄGERS Arbeit gewußt, und habe in meiner Erwiderung gesagt, daß die Beobachtungen JÄGERS an *Lucioperca* hier nicht in Betracht kommen, da alle seine Schlüsse hauptsächlich auf den bei *Sciaena* beobachteten Ver-

1) JÄGER versetzt mich irrtümlich nach „Krakau“. Ich bin seit 15 Jahren in Lemberg.

hältnissen aufgebaut sind. Ich habe ja nur die Beobachtungen JÄGERs an Sciaena — am Seefisch — als unzuverlässig erklärt, und JÄGER sagt ja selber, „daß tiefgehende Unterschiede bei dem Aufbau der Sauerstoffdrüse (Gasdrüse) von Sciaena und Lucioperca, dem Meer- und Süßwasserfisch, vorhanden sind“. Daß JÄGER die erwähnte Fixierungsmethode für histologische Zwecke als eine „vorzügliche“ betrachtet, das ist sein besonderer histotechnischer Standpunkt, aber mit welchem Rechte sagt er weiter, „daß genau nach dem Muster, wie er das Material abtötete und konservierte“, „haben auch wir nachher“ unser Material konserviert? Ich erkläre, daß wir niemals zu unseren histologischen Untersuchungen eine so einfache Methode wie die JÄGERSche benutzten und niemals zu benutzen wagen möchten. Die betreffenden Fixierungsflüssigkeiten, deren ich mich, wenn ich frisches Material besaß, an den zoologischen Stationen in Neapel und Triest bediente, waren: Sublimat mit Acid. acet. glaciale, Gemische à pari von Sublimat und 3-proz. Acid. nitricum, FLEMMINGSche Flüssigkeit u. s. w., diese üblichen Methoden benutze ich übrigens samt meinen Schülern und Mitarbeitern bei der Untersuchung der Histologie der Fische schon seit 1881.

Um seine Hypothese zu retten, daß das Gewebe der Gasdrüse bloß „Gift“ produziere, nicht aber die stickstoffhaltigen Bestandteile des Schwimmblasengases, erklärt JÄGER die von uns beschriebenen bläschenförmigen Gebilde in den Zellen der im tätigen Zustande sich befindenden Gasdrüse, z. B. bei Fierasfer, Ophidium, Sargus, als gewöhnliche Vakuolen, welche denjenigen in den „Leberzellen“ gleichzustellen sind.

Ueber die Art und Weise der Bildung der erwähnten Bläschen haben wir schon früher Näheres¹⁾ angegeben (Anat. Anz., Bd. 28, No. 7/8; Anz. der Akad. d. Wissensch. Krakau, Math.-nat. Klasse, 1906). Ich habe neulich nochmals die Verhältnisse bei Ophidium Broussoneti untersucht und kann vollkommen unsere früheren Beobachtungen bestätigen. In Fig. 1 gebe ich ein Bild eines kleinen Teiles eines Querschnittes durch die Gasdrüse von Ophidium; wir erblicken hier in einer Drüsenzelle 5 von der Oberfläche gesehene und 2 durchschnittenen Bläschen; die Hüllen derselben sind am Präparate (Eisenhämatoxylin-Färbung und Erythrosin-Nachfärbung) violett, während das umgebende

1) Sehr ausführlich beschrieb diese Verhältnisse K. REIS in der Arbeit „Materialien zur Morphologie und Physiologie der Schwimmblase der Teleostier.“ (Polnisch.) Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. Krakau, Bd. 46, 1907. 65 pp., 3 Doppeltaf. Unsere früheren Beobachtungen wurden ausführlich von OPPEL in den „Ergebn. d. Anat.“ referiert.

Plasma rötlich gefärbt ist. Manche Bläschen liegen schon außerhalb der Zellen in perivaskulären Räumen.

Für die Bläschennatur dieser Gebilde sprechen nun folgende Umstände: a) Sie besitzen eine sehr gut ausgesprochene, häutige, resistente, eigene Hülle, während die gewöhnlichen Vakuolen, welche nur Räume im Plasma darstellen, die mit flüssigem Inhalt gefüllt sind, niemals mit eigenen Wänden versehen sind. b) An Stellen, wo die Gebilde in großen Mengen nebeneinander liegen, nehmen sie oft infolge des gegenseitigen Druckes polygonale Gestalt an und sehen unter dem Mikroskope wie eine Anhäufung von Seifenbläschen aus. c) An Schnitten erscheint das Innere der Gebilde ganz leer, und die groben Körnchen, welche Residua des Bildungsmaterials des Bläschens sind, liegen dicht der inneren Fläche der Hülle an. d) Die Bläschen treten aus den Zellen heraus und dringen in die Ausführungsgänge (z. B. in die Lumina der tubulösen Drüse bei *Syngnathus*) oder in die perivaskulären Räume (z. B. bei *Ophidium*, *Fierasfer*, *Sargus*) ein, was ganz sicher gegen ihre Vakuolen-Natur spricht. e) Die Wand der Bläschen erscheint sehr prall, so daß man annehmen muß, daß sie einem großen Drucke von innen unterliegen; oft findet man aber die Gebilde wie geplatzt, wobei die Hülle in zarte Fältchen zusammengelegt ist. Das sind beobachtete Tatsachen. Aus diesen letzteren können wir aber den logischen Schluß ziehen, daß die Bläschen sehr wahrscheinlich mit einem gasförmigen Inhalte gefüllt sind.

Ich muß noch einmal hervorheben, daß in manchen Drüsen, die augenscheinlich nicht im tätigen Zustande sind, keine Spur von obigen Bildungen zu sehen ist; wenn man aber eine tätige Drüse untersucht, so findet man große Mengen davon. In untätigen Drüsen findet man



Fig. 1. Ein kleiner Teil eines Querschnittes durch die Gasdrüse von *Ophidium Broussoneti* J. M. In der großen, zwei Kerne enthaltenden Zelle sieht man viele Bläschen; das eine liegt zwischen zwei benachbarten Zellen, und einige liegen neben dem Blutgefäße (g). d. B. durchschnittenen Bläschen. n Kern. (Ok. 6, S. hom. Imm. $\frac{1}{12}$ Zeiss; mit Cam. gez.)

dagegen sehr oft viele amitotische Zellteilungen, was auf eine gewisse, in dieser Zeit vor sich gehende Art Regeneration des Drüsengewebes hinweist. Wir haben ja schon früher gezeigt, daß viele Zellen der tätigen Drüse, in welchen eine starke Kernfragmentation stattfindet, zu Grunde gehen (Anat. Anz., Bd. 28, No. 7/8; K. REIS, Abhandl. d. Krak. Akad. d. Wissensch., 1906). Daß hier keine mitotischen, sondern nur amitotische Teilungen stattfinden, ist kein Wunder, denn man findet oft auch in anderen regenerierenden Drüsen bloß Amitosen, worauf schon ganz richtig ZIEGLER, VOM RATH und in letzter Zeit C. M. CHILD (Anat. Anz., Bd. 30, 1907, No. 11/12) hingewiesen haben.

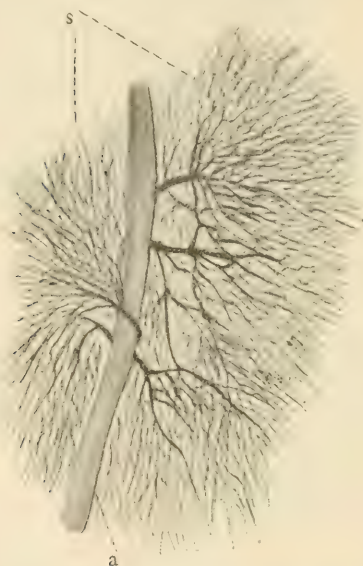


Fig. 2. Das Wundernetz im Oval von *Perca fluviatilis*. *a* arterielles Hauptgefäß. *s* Kapillaren. Nach einem injizierten Präparat von Frau REIS mit Cam. gez. ($\times 12$).

Was das Oval anbetrifft, so hat JÄGER uns Ideen zugeschrieben, die wir niemals ausgesprochen haben. Durch irreleitende Darstellung unserer Beobachtungen und Anschauungen sucht JÄGER dieselben zu diskreditieren. Wir haben nämlich angenommen (s. die Fig. 2), daß in der Gegend des geschlossenen Ovals (bei *Lucioperca*) die Schwimmblasenwand aus einer äußeren, sehr derben, dicken Membran (*a*), unter welcher nur im Gebiete des Ovals ein Kapillargefäßapparat und zwar ein arterielles Wundernetz (Fig. 2 *m*, Fig. 3) liegt, und aus einer inneren, hier ebenfalls dicken, aus lockerem Bindegewebe mit stark entwickeltem System von radiären (*r*) und zirkulären Muskeln (*c*) mit vielen elastischen Fasern zusammengesetzten Schicht besteht. Nach innen von dieser inneren Schicht folgt die

dünne Lage des platten Epithels (*e*). Den im Gebiete des Ovals vorhandenen Kapillargefäßapparat (*m*) kann man als eine mittlere Schicht betrachten. An Schnitten durch das Oval kann man sich leicht überzeugen, daß die innere, muskelhaltige Schicht nur zum Rande des Ovals reicht, dagegen im Lichte des Ovals selbst nur das Epithel und der unter der derben Membran liegende Kapillargefäßapparat zu finden ist. Bei geschlossenem Oval (Fig. 2, No. 1 u. 4) ist infolge der Kontraktion des starken ringförmigen Muskels (*r*) die

innere Schicht zwischen Epithel und Rete mirabile eingeschoben und grenzt also beide Bildungen voneinander ab. Beim geöffneten Oval (Fig. 2, No. 2 u. 3) dagegen ist infolge der starken Kontraktion der radiären Muskeln die innere Schicht aus dem Gebiete des Ovals herausgeschoben, so daß das Epithel direkt dem Kapillargefäßapparate anliegt. Das Epithel, unter welchem die Verschiebung der inneren, beweglichen, elastischen, muskeltragenden Bindegewebsschicht stattfindet, die man mit einer Art Irisblende vergleichen kann, wird von sehr feinen

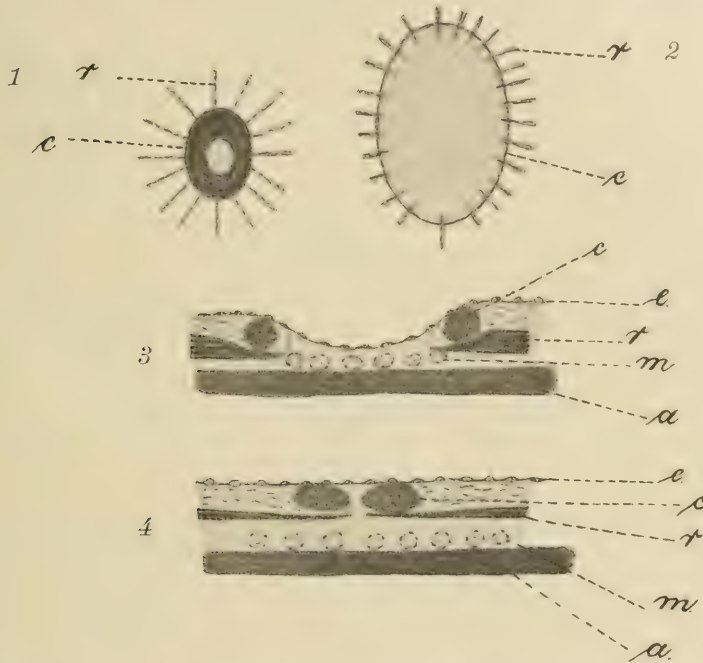


Fig. 3. Schema zur Erläuterung des Baues des Ovals im geöffneten und geschlossenen Zustande (Kopie aus dem Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Krakau 1906). 1 Geschlossenes Oval von der Fläche gesehen. 2 Dasselbe im geöffneten Zustande. 3 Querschnitt durch das geöffnete Oval. 4 Querschnitt durch das geschlossene Oval. *c* zirkuläre glatte Muskelfasern der inneren Schicht, die samt elastischen zirkulären Fasern den Ovalsäum bilden. *r* radiäre glatte Muskelfasern derselben Schicht. *e* Epithel an der Innenfläche des Ovals. *m* mittlere, aus dem Kapillargefäßapparat (Wundernetz) bestehende Schicht. *a* äußere, derbe Schicht.

elastischen Fäserchen, die der äußeren Fläche desselben anliegen, wie von Spangen unterstützt.

Das sind sowohl am frischen Material, in Flächenpräparaten, wie auch an Schnitten von uns konstatierte Tatsachen. Und der logische Schluß aus diesen Tatsachen schien uns zu sein, daß die vollkommene

Abgrenzung des Epithels von dem Kapillargefäßapparate mittels der inneren, elastisch-muskulösen Bindegewebsschicht die Absorption des Gases durch die Kapillare erschwert, das direkte Anliegen aber des Epithels dem Kapillargefäßapparate (beim geöffneten Oval) diese Absorption in höchstem Grade erleichtert. Um diesen auf Tatsachen sich stützenden Gedankengang zu kritisieren, erwähnt JÄGER gar nicht diesen von uns entdeckten Mechanismus und schreibt uns zu, daß wir die Abwesenheit der äußeren derben Membran (a) im Ovalgebiete annehmen! Wo haben wir das gesagt, wo haben wir das gezeichnet, haben wir nicht diese Membran (Fig. 3a, vgl. auch Fig. 8 im Anat. Anz., Bd. 28, No. 7/8) im Oval abgebildet? Wozu könnte übrigens die Abwesenheit dieser Membran im Oval dienen, da dieselbe außerhalb des Kapillarnetzes liegt? Indem uns aber JÄGER einen solchen, nie von uns ausgesprochenen Gedanken zuschreibt, denselben kritisiert und die vermeintliche Annahme eines Fehlens der derben äußeren Membran im Oval unsererseits als einen „Irrtum“ erklärt, sagt er: „Mit diesem Irrtum der Autoren fällt ihre ganze Hypothese!“

Durch solche Darstellung unserer Beobachtungen hat JÄGER die von uns ziemlich aufgeklärte Mechanik der Wirkung des Ovals ganz verdunkelt.

Bücheranzeigen.

Lehrbuch der topographischen Anatomie für Studierende und Aerzte. Von **H. K. Corning**. Mit 604 Abbildungen, davon 395 in Farben. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann, 1907. XVI, 717 pp. Preis geb. 16 M.

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die topographische Anatomie (des Menschen) in knapper Form, unter Beigabe von zahlreichen Abbildungen, zu bearbeiten. In der Vorrede weist C. darauf hin, daß es zwar an vorzüglichen Handbüchern (JOESSEL, MERKEL, TESTUT und JACOB) nicht fehle, daß der Studierende jedoch in der Regel eine kürzere Darstellung verlange. Die Atlanten, von denen die von BARDELEBEN und HAECKEL, O. SCHULTZE und ZUCKERKANDL genannt werden, könnten — so schätzenswert sie seien — die Lücke nicht ganz ausfüllen. „Der Studierende wünscht eine vollständige, wenn auch knappe Darstellung des Stoffes und daneben Abbildungen, welche ihn in den Stand setzen, das Gelesene als Vorstellung zu verwerten.“ Von diesen Gedanken ausgehend, hat C. das Lehrbuch verfaßt — die Darstellung ist deshalb auf das „Wesentliche“ beschränkt. Die Auffassungen über diesen Begriff sind in der Anatomie des Menschen, zumal in der Topographie, gewiß sehr verschiedene. C. sagt: „in einem Lehrbuche der topographischen Anatomie soll — noch mehr als in einem Handbuche —

die Frage nach dem Werte des Geschilderten für die Praxis maßgebend sein. Ein Anatom darf sich selbstverständlich nicht ohne weiteres ein Urteil über diesen Punkt anmaßen.“ Dies ist sehr richtig — aber der folgende Satz: „bis zum gewissen Grade muß er sich doch Rechenschaft darüber ablegen und wird bei seiner Schilderung eklektisch verfahren müssen“, widerspricht dem etwas. Heutzutage versteht der Anatom, da er in Deutschland und Nachbarländern nicht zu praktizieren pflegt — in anderen Ländern ist das bekanntlich anders — von der Praxis fast ausnahmslos so gut wie nichts. Die ganze moderne anatomische Forschung und vielfach auch der Unterricht hat mit der Praxis, mit den Bedürfnissen der medizinischen Fächer fast gar keine Fühlung mehr, die Anatomen sind also nicht in der Lage, zu beurteilen, was die innere Medizin, die Chirurgie, die Gynäkologie und alle Spezialfächer brauchen. Der Anatom muß sich deshalb mit einem Praktiker verbinden, wenn er eine topographische Anatomie für die Praxis schreiben will.

Die Fühlung mit der Praxis scheint, soweit Ref. zu beurteilen vermag, bei CORNING keine ganz ausreichende zu sein; ob die zur Erklärung „notwendigen“ Tatsachen aus der „deskriptiven“ (richtiger wäre: „systematischen“) Anatomie, ob besonders die embryologischen Exkurse alle nötig waren, sei dahingestellt. Anerkennenswert ist, daß die Variabilität der Organe etwas ausführlicher, als dies bisher in Lehrbüchern geschehen ist, berücksichtigt wurde.

Die Abbildungen sind sehr zahlreich, besonders reichlich in den Kapiteln Brust- und Bauch-Situs. Nur ein Teil stammt aus anderen Werken, meist sind sie nach Präparaten (Basel) gezeichnet. Die Wiedergabe geschah durch Photo- und Autotypie. Hierdurch wurde es möglich, den Preis sehr niedrig zu stellen.

Die Entstehung der Chromosomen. Evolution oder Epigenese? Von **Kálmán Tellyesniczky**. Mit 22 Figuren im Texte. Berlin u. Wien, Urban u. Schwarzenberg, 1907. VII, 47 pp. Preis 2 M. 50 Pf.

Die Abhandlung bringt eine ausführliche Erörterung des vom Verf. auf der Würzburger Versammlung behandelten Frage: Evolution oder Epigenesis der Chromosomen? Verf. stellt sich BOVERI gegenüber auf den Standpunkt der Epigenese. — Betreffs der Frage der Kunstprodukte weist T. darauf hin, daß die Anerkennung solcher meist nur theoretisch ist, daß die praktischen Konsequenzen daraus nicht gezogen werden. Die Schrift soll dazu beitragen, die kritische Betrachtung des Fixationsbildes immer mehr in den Vordergrund treten zu lassen. — Nach T.s Ansicht sind die Chromosomen kristallähnliche Gebilde.

Taschenbuch der pathologisch-histologischen Untersuchungsmethoden von **H. Beitzke**. Leipzig, Joh. Ambros. Barth, 1907. Preis 2 M. 40 Pf.

Dies Büchlein ist auch für eine Reihe normal-histologischer Untersuchungen brauchbar.

B.

Personalia.

Nancy. Professor A. NICOLAS ist an Stelle POIRIERS zum ordentlichen Professor der Anatomie an der Pariser Universität ernannt worden.

Jena. Privatdozent Dr. LUBOSCH, Assistent an der anatomischen Anstalt, ist zum außerordentlichen Professor ernannt worden.

Halle. Prof. Dr. ALBERT OPPEL, Stuttgart, ist als Oberassistent am anatomischen Institut hier angestellt worden und tritt diese Stellung am 1. Oktober d. J. an.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.

Unfrankierte, ungenügend frankierte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.

Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.

Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 14. August 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band.

✻ 6. September 1907. ✻

No. 7 und 8.

INHALT. Aufsätze. **J. J. Schmalhausen**, Die Entwicklung des Skelettes der vorderen Extremität der anuren Amphibien. Mit 5 Abbildungen. p. 177—187. — **Max Bielschowsky**, Ueber sensible Nervenendigungen in der Haut zweier Insectivoren (*Talpa europaea* und *Centetes caudatus*). Mit 4 Abbildungen. p. 187 bis 194. — **Hans Ehrlich**, Zur Frage der Balztaubheit bei *Tetrao urogallus*. Mit 4 Abbildungen. p. 195—207. — **Rudolf Disselhorst**, Die dritte prostatöse Drüse von *Erinaceus europaeus*. p. 207—214. — **Nils Antoni**, „Deltabildungen“ (**HOLMGREN**) und derartige Strukturen bei den Ganglienzellen von *Lophius*. Mit 6 Abbildungen. p. 214—219. — **V. Fedorow**, Ueber die Wanderung der Genitalzellen bei *Salmo fario*. Mit 2 Abbildungen. p. 219—223. Literatur. p. 17—32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Entwicklung des Skelettes der vorderen Extremität der anuren Amphibien.

Vorläufige Mitteilung.

Von J. J. SCHMALHAUSEN.

(Aus dem zootomischen Laboratorium der Universität von St. Wladimir in Kiew.)

Mit 5 Abbildungen.

Die Frage von der Morphologie der Extremitäten der anuren Batrachier gehört zu den schwierigsten auf diesem Gebiete; vergleichend-anatomische Untersuchungen, die von GEGENBAURS Arbeiten an vielfach

ausgeführt wurden, haben uns kaum merklich dem Ziele näher gebracht; bei einer phylogenetisch so stark veränderten Extremität, wie die der Anuren es ist, war es nicht möglich, nur mit der vergleichend-anatomischen Methode allein auszukommen, und man mußte auch die Embryologie zu Hilfe ziehen. — Die einzige ausführliche embryologische Untersuchung, welche vorliegt, stammt von EMERY, und die Resultate dieser Arbeit besitzen ein sehr hohes Interesse; da aber ZWICK sogar die rein tatsächlichen Angaben EMERYS in Abrede stellt, erscheint eine erneute embryologische Bearbeitung des Problems dringend notwendig.

Diese Arbeit habe ich auf Vorschlag von Herrn Prof. SEWERTZOFF unternommen. Die Untersuchungen sind nahezu abgeschlossen, und so erlaube ich mir, hier ganz kurz die wichtigsten Tatsachen der Entwicklung der vorderen Extremität aller mir zugänglichen einheimischen anuren Amphibien vorläufig mitzuteilen.

Als Material dienten mir Larven von *Pelobates fuscus*, *Bombinator igneus*, *Hyla arborea*, *Rana temporaria* und *Bufo variabilis*, die ich in den Jahren 1905 und 1906 in der Umgebung Kiews gesammelt habe; außerdem habe ich auch das mir von Herrn Prof. SEWERTZOFF liebenswürdig zur Verfügung gestellte Material von Larven der *Rana temporaria* benutzt.

Von der Beschreibung der mesenchymatösen Anlagen muß ich absehen, da dieser Teil meiner Untersuchungen noch nicht ganz abgeschlossen ist; die Beschreibung betrifft hauptsächlich die knorpeligen Anlagen der Carpus Elemente.

Was die Bezeichnung der Finger betrifft, so schließe ich mich GEGENBAURS Deutung an, da meine Beobachtungen mich zu dem Schlusse gebracht haben, daß diese Anschauung die einzig richtige ist, und daß also der „Praepollex“ der Autoren nicht ein Praepollex, sondern der reduzierte erste Finger ist.

Pelobates fuscus — vordere Extremität.

Was die Elemente des Carpus anbetrifft, so werden hier am frühesten Centrale (= Centr. EMERY), Ulnare, Carp. dist. 5 und dann Carp. dist. 4 (ungefähr gleichzeitig mit dem entsprechenden Metacarpale) knorpelig ausgebildet. Auf der palmaren Seite vom Ulnare wird ein völlig selbständiges Knorpel Element angelegt (Fig. 1 *pis*), welches zweifellos dasselbe Element ist, welches auch EMERY (1894) gesehen hat; letzterer hält es für ein Homologon des Pisiforme der Amnioten; dieser Deutung kann ich mich nur anschließen; seine palmare Lage kann nicht Veranlassung zu Zweifeln über die Richtigkeit der Homologisierung geben, da auch bei den Reptilien das Pisiforme oft etwas

palmarwärts verschoben ist, bei den Mammalia aber ist eine solche Lage sogar typisch. Die Größe des Pisiforme und die Zeit seiner Anlage unterliegen ziemlich starken Variationen, ebenso variabel ist auch die Zeit seiner Verwachsung mit dem Ulnare: meistens tritt diese Verschmelzung auf relativ frühen Entwicklungsstadien auf, aber manchmal findet man auch auf verhältnismäßig späten Stadien ein völlig selbständiges Pisiforme. Bald nach den genannten Anlagen wird das Metacarp. V sichtbar; proximo-lateral vom Centrale legt sich (Fig. 1 r.e.) ein knorpeliges Element, dessen Anlage EMERY als die Anlage des Radiale beschrieben hat, an. Ungefähr auf demselben Stadium, proximal vom Centrale und im Zusammenhang mit ihm bildet sich ein breiter prochondraler Auswuchs, dessen Verknorpelung in der Richtung vom Centrale aus proximalwärts fortschreitet; die Form dieses Auswuchses und der Anfang des Verknorpelungsprozesses (punktiert) ist in Fig. 1 abgebildet; den medialen Teil dieses Auswuchses hat EMERY als das Intermedium gedeutet und er meint, eine separate Anlage desselben gesehen zu haben; mir ist es nicht gelungen, eine selbständige Anlage des in Rede stehenden Elementes zu bemerken. Den bezeichneten Auswuchs halte ich für das Radiale; zu Gunsten einer solchen Auffassung spricht seine Lage (Fig. 1 u. 2) und, wie wir weiter sehen werden, die Vergleichung mit anderen Anura. Wenn aber diese Deutung richtig ist, so kann das Radiale EMERYS nur als ein dem Radiale externum der Amnioten homologes Element gedeutet werden. Auf späteren Stadien verschmilzt das Radiale externum mit dem Radiale, so daß ein massiver Komplex Radiale + Centrale + Radiale externum entsteht.

Ungefähr auf derselben Entwicklungsstufe, auf der das Radiale hervortritt, wird auch das Centrale 2 EMERYS als ein prochondraler Auswuchs aus dem Carpale dist. 4 angelegt (Fig. 1 c₃); die Verknorpelung desselben geht vom Carp. 4 aus. Eine separate Anlage des Centrale 3 (wie ich es bezeichne) ist nicht vorhanden, aber die biskuitartige Form



Fig. 1. *Pelobates fuscus*. Die vordere Extremität einer Larve graphisch rekonstruiert. R Radius. U Ulna. C Centrale. c₃ Centrale 3 (prochondral). pis. Pisiforme. r Radiale (prochondral). r.e. Radiale externum. u Ulnare. 4, 5 Carpalia dist. 4, 5. IV, V Metacarpalia.

des Komplexes $c_3 + 4$, mit einer ziemlich wahrnehmbaren Einschnürung in der Mitte (Fig. 1 u. 2), führt uns zu der Annahme, daß hier ursprünglich zwei Elemente vorhanden waren, die während der phylogenetischen Entwicklung der Anuren ihre Selbständigkeit verloren haben und schon zur Zeit der ersten Anlage miteinander verbunden sind. Etwas später tritt das Carp. dist. 5 EMERYs, also Carpale postminimi (oder Pisiforme distale), wie es bei meiner Bezeichnung der Finger zu nennen ist, hervor (Tab. I, Diagr. 2; auf Fig. 2 ist ein etwas späteres Stadium rekonstruiert). Vollkommen unabhängig von dem Carp. 5, wie es EMERY findet, habe ich es auch nicht gesehen,

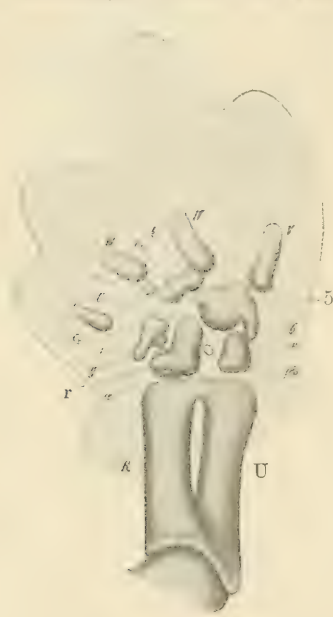


Fig. 2. *Pelobates fuscus*. Vorderer Extremität einer Larve graphisch rekonstruiert. R Radius. U Ulna. C Centrale proximale. c_2 Centrale 2. c_3 Centrale 3. pis Pisiforme. r Radiale. r.e. Radiale externum. u Ulnare. y Praepollexelement? 1—5 Carp. dist. 1—5. II—V Metacarpalia. c Carpale postminimi.

der Gewebestrang aber, der die Verbindung des Carp. 5 und des Carp. postminimi vermittelt, besteht aus einem viel weniger differenzierten Knorpel als die genannten Elemente, so daß hier offenbar die Verknorpelung in zwei entgegengesetzten Richtungen fortschreitet: von dem Carp. dist. 5 und von dem Carp. postminimi aus, und ich halte es für sehr möglich, daß das Carp. postminimi in einigen Fällen (als individuelle Variation) sich völlig selbständig anlegt, wie das auch EMERY beschreibt.

Eine besondere Berücksichtigung verdient das Naviculare autorum, welches EMERY für das Carp. praepollicis (also Carp. dist. 1) hält. Ich finde, daß embryonal das Naviculare aus zwei vollkommen selbständigen Teilen besteht; der eine bildet sich etwas früher aus und kann seiner Lage nach kaum anders wie als Carp. dist. 1 (= praepollicis EMERYs) gedeutet werden; das zweite Stück wird etwas später dorsal von dem ersten angelegt (beide Teile sind auf der nebenstehenden Fig. 2 zu sehen);

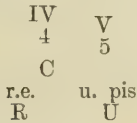
die Form dieses Stückes führt mich zu der Annahme, daß es aus zwei Elementen besteht: aus dem Centrale 2 und einem Element y, dessen Deutung sehr schwierig erscheint. Zur Stütze dieser Auffassung kann die Tatsache dienen, daß bei allen anuren Batrachiern, bei denen embryonal der Fortsatz y existiert, er mittels einer kleinen Einschnürung

vom Centrale 2 getrennt ist (Hyla, Bufo, Pelobates). Auf späteren Entwicklungsstadien verschmelzen beide Stücke, $c_2 + y$ und Corp. dist. 1, zusammen und bilden das Naviculare autorum.

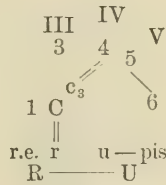
Auf verhältnismäßig späten Stadien wächst an der medio-dorsalen Seite des Ulnare ein kleiner Vorsprung hervor, den ich für die letzten Spuren des mit dem Ulnare verschmolzenen und verkümmerten Intermedium halte (Tab. I, Diagr. 3 u. 4). Tatsächliche Beweise zu Gunsten dieser Auffassung sind in den Beobachtungen über die Entwicklung der Extremität anderer Anura, zu deren Beschreibung ich gleich übergehe, enthalten.

Das Gesagte von der Entwicklung der Pelobateshand kann man durch folgende Formeln, die für 4 Entwicklungsstadien aufgestellt sind, ausdrücken:

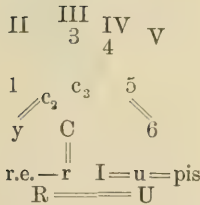
Tabelle I.



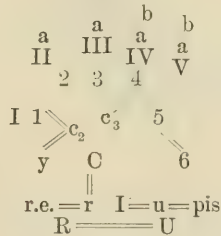
Diagr. 1.



Diagr. 2.



Diagr. 3.



Diagr. 4.

R Radius. U Ulna. C Centrale proximale. c_2 und c_3 Centralia 2 und 3. I Intermedium. pis Pisiforme. r Radiale. r.e. Radiale externum. u Ulnare. y Praepollexelement? 1—5 Carpalia dist. 1—5. 6 Carpale postminimi. I—V Metacarpalia. a, b, c Phalangen. — zeigt den Anfang einer Verschmelzung, d. h. Verbindung durch wenig differenzierten Knorpel oder durch eine schmale Knorpelbrücke. = zeigt die völlige Verschmelzung an.

Die vordere Extremität anderer Anura.

Bei den übrigen von mir untersuchten Anura finden wir embryonal gar keine neuen Elemente außer dem Intermedium, welches bei allen das Aussehen eines viel stärker differenzierten Auswuchses des Ulnare als bei Pelobates hat und sich bei Rana sogar vollkommen selbständig anlegt, um erst später mit dem Ulnare zu verwachsen. Bei Bombinator wird das Intermedium auf ziemlich frühen Stadien, als ein Auswuchs

des Ulnare, der durch eine wahrnehmbare Einschnürung von diesem abgegrenzt ist, angelegt; seine Lage in der Mittellinie des Carpus ist zweifellos typisch; ebenso charakteristisch ist auch seine im Vergleich mit den übrigen Carpuselementen proximale Lage. (Auf Fig. 5 ist ein ziemlich spätes Stadium abgebildet; die Lage des Intermedium ist aber auch hier typisch.)

Bei Bufo ist das Intermedium, wenn auch schwächer entwickelt, doch durch eine merkbare Einschnürung vom Ulnare abgegrenzt; etwas stärker ist es bei Hyla entwickelt, die Einschnürung aber weniger deutlich (Fig. 3).



Fig. 3.

Fig. 3. *Hyla arborea*. Vorderextremität graphisch rekonstruiert. *I* Intermedium. Die übrigen Bezeichnungen wie vorher.



Fig. 4.

Fig. 4. *Rana temporaria*. Vorderextremität graphisch rekonstruiert. Die Bezeichnungen wie vorher.

Bei *Rana* ist auf ziemlich frühen Entwicklungsstufen eine vollkommen selbständige knorpelige Anlage des Intermedium (Fig. 4 *I*), die proximo-medial vom Ulnare liegt, vorhanden; dieses Element behält seine Selbständigkeit nur eine sehr kurze Zeit und wird, indem es mit dem Ulnare verschmilzt, zu einem Vorsprung dieses Elementes, wie bei den übrigen Anura.

Da bei anderen Anura keine separate Anlage des Pisiforme, wie wir es bei *Pelobates* gesehen haben, vorhanden ist, so könnte man auf den Gedanken kommen, daß andere Deutungen des betreffenden Elementes möglich sind: 1) daß nämlich das „Intermedium“ der Anura dasselbe Element sei, wie das „Pisiforme“ des *Pelobates*, 2) daß das

„Intermedium“ der übrigen Anura nichts anderes als das Ulnare des Pelobates, und das „Ulnare“ dieser Anura das „Pisiforme“ des Pelobates sei. Gegen die erste Annahme spricht die Tatsache, daß das Pisiforme des Pelobates palmar von dem Ulnare liegt, das Intermedium aber bei allen anuren Amphibien eine dorso-mediale Lage hat. Die zweite Annahme muß man aber auch fallen lassen, da das Ulnare bei allen Anura, ebenso wie auch bei Pelobates, genau dieselbe Lage hat, indem es mit dem Gelenkkopf der Ulna, hauptsächlich an dessen dorsaler Fläche, artikuliert.

Die von uns angenommene Deutung muß also für die einzig wahrscheinliche gehalten werden, wenn man nicht eine Neubildung des Intermedium, wogegen doch die ganze embryonale Entwicklung des Carpus spricht, annehmen will. Außerdem spricht zu Gunsten dieser Auffassung auch die charakteristische Lage des Intermedium, falls es eine genügende Ausbildung bekommt (besonders bei Bombinator).

Was das Pisiforme der Anura betrifft, so finden wir eine separate Anlage nur bei Pelobates, bei den übrigen Anura tritt es nicht als selbständiges Skelettelement hervor, man kann es aber ohne Schwierigkeiten in dem hakenförmigen Vorsprung an der palmaren Seite des Ulnare erkennen (besonders bei Bufo und Rana).

Das Radiale wird als ein Auswuchs des Centrale angelegt (außer Bombinator, wo das Centrale wahrscheinlich mit dem Carp. dist. 5 verschmolzen ist); seine Lage ist bei Pelobates charakteristisch; bei den übrigen Anura wird es immer im Zusammenhange mit dem Radiale externum gebildet, aber der Form und Lage nach kann man doch gewöhnlich seine Anwesenheit konstatieren.

Das Radiale externum tritt als ein selbständiges Element bei Pelobates (Fig. 1) und bei Hyla hervor (in der Fig. 3 ist ein etwas späteres Stadium rekonstruiert); die Ursache seiner Lage, palmar vom etwas später sich differenzierenden Radiale, wird wohl in einer Verschiebung der Elemente liegen; letzteres ist ganz verständlich, wenn wir die Tatsache berücksichtigen, daß bei den anuren Batrachiern überhaupt eine Verschiebung der Randelemente auf die palmare Seite stattgefunden hat (vergl. das Pisiforme und die Elemente des ersten Fingers).

Sehr interessant ist die Tatsache, daß wir bei den Anura embryonal die Anwesenheit mehrerer, voneinander unabhängiger Centralia konstatieren können. Das Centrale proximale wird bei Pelobates und Hyla früher als das mit ihm verbundene Radiale angelegt, und seiner Lage wegen kann wohl kaum Zweifel entstehen an der Richtigkeit dieser Deutung. Bei Bombinator aber spricht die Form des dem Radius an-

liegenden Knorpelstückes nicht zu Gunsten der Ansicht, daß auch hier ein Centrale eingeschlossen ist; andererseits führt mich die in proximo-medialer Richtung ausgedehnte Form (Fig. 5) des Carp. dist. 5 zu der Annahme, daß bei Bombinator das Centrale mit dem Carp. dist. 5 verschmolzen ist. — Das Centrale 2 ist, wie wir sehen werden, bei allen Anura in dem Naviculare der Autoren eingeschlossen. — Das Centrale 3 (= Centr. 2 EMERYS) hat bei keinem der von mir untersuchten Vertreter der Anuren eine vollkommen selbständige Anlage; da wir aber seine Lage bei Pelobates kennen, können wir auf sein Vorhandensein auch bei Bombinator verweisen; bei Hyla, und besonders Rana, kann man es noch auf frühen Entwicklungsstufen in einem Auswuchs des Komplexes Carp. dist. 5 + 4 erkennen. Scheinbar hat die Verschmelzung des Centrale 3 mit dem Carp. dist. 4 bei allen Anura stattgefunden.

Eine der wichtigsten Fragen der Morphologie der vorderen Extremität der Anuren ist die Frage über die ursprüngliche Lage des sog. Naviculare: Ist die distale Lage desselben, wie bei Bombinator, oder die proximale, wie bei Bufo, als eine primäre zu bezeichnen? Ich schließe mich der ersten Meinung an, da der Zusammenhang zwischen der Veränderung der Lage der Finger, welche bei allen Anura Platz gefunden hat, mit der entsprechenden Verschiebung der Elemente des Carpus, besonders der distalen, für mich keinem Zweifel unterliegt; Spuren einer solchen Verschiebung kann man noch deutlich im Laufe der Ontogenese der Pelobatesextremität beobachten. Nun müssen bei allen Anura, deren Finger am wenigsten von ihrer normalen Richtung abgelenkt sind, auch die Elemente des Carpus am wenigsten verschoben sein. Folglich werden bei Bombinator, bei dem die Finger mehr als bei anderen Anura die primitive Lage behalten haben, auch die Elemente des Carpus die primitivste Lage bewahren; andererseits wird bei Bufo, dessen Finger am stärksten nach innen abgelenkt sind, auch die Anordnung der Carpalien am stärksten gestört sein. Deshalb bezeichne ich die proximale Lage des „Naviculare“, wie wir sie bei Bufo sehen können, als sekundäre; als Ausgangslage müssen wir seine Lage bei Bombinator ansehen (Fig. 5). In Hinblick auf das Gesagte wäre die Deutung des Naviculare autorum als Radiale (BORN 1880, ZWICK 1898) durchaus unzulässig, sogar in dem Falle, wenn wir das Intermedium, Radiale und Radiale externum bei Anura nicht kännten.

Embryonal wird das „Naviculare“ bei allen von mir untersuchten anuren Batrachiern aus zwei Teilen zusammengesetzt, einem zweifellosen Carp. dist. 1 und einem anderen Stück, welches ich als $c_2 + y$ bezeichnet habe. Bei Rana ist die Verbindung dieser beiden Teile

auch auf den frühesten Stadien schwach ausgedrückt, aber auch hier kann man mit Gewißheit die Tatsache, daß wir es mit mindestens zwei Elementen zu tun haben — einem palmar liegenden Carp. dist. 1 und einem etwas kleineren Stück auf der dorsalen Seite — konstatieren. Bei Bombinator ist der Zusammenhang beider Skelettteile noch weniger sichtbar, hier aber haben wir ein umgekehrtes Größenverhältnis dieser Teile zueinander — das palmar liegende Carp. dist. 1 ist beträchtlich kleiner als das andere Stück (Fig. 5). Bei Bufo sind die Anlagen selbständig, wenn das auch nicht immer ganz deutlich zu sehen ist; endlich bei Hyla (Fig. 3) und bei Pelobates (Fig. 2) treten die beiden Stücke immer als vollkommen separate Knorpelzentren, ohne irgend welchen gegenseitigen Zusammenhang, hervor.

Das dorsale Stück $c_2 + y$ erlaubt bei allen, außer Rana und wohl Bombinator, eine Andeutung auf seine Entstehung aus zwei Elementen zu sehen, die jetzt nur durch eine sehr kleine Einschnürung (Fig. 3) voneinander getrennt sind — einem distalen c_2 und einem proximalen Fortsatz y ; c_2 ist am stärksten bei den primitivsten Formen — Bombinator (Fig. 5 c_2) und dann Pelobates (Fig. 2) — entwickelt; bei stärker veränderten

findet eine Reduktion dieses Elementes statt. Das letztgenannte Element (c_2) deute ich als ein Centrale 2, und seine Lage in der Achse, die durch das Centrale proximale in den 2. Finger geht, halte ich für typisch. Der Fortsatz y ist am stärksten bei Pelobates entwickelt, aber auch hier hat er zum größten Teil seine Bedeutung verloren, worauf die sehr starken embryonalen Größenvariationen hinweisen; dieser Fortsatz ist auch bei Hyla und Bufo, wo er durch eine leichte Einschnürung vom Centrale 2 abgegrenzt ist, gut zu sehen (Fig. 3). Die morphologische Bedeutung dieses Elementes (y) scheint mir noch nicht ganz klar, es ist wohl möglich, daß es zum Praepollex gehört.

Was die anderen Carpus-elemente anbetrifft, so verdient hier nur noch das Carpale postminimi in Betracht gezogen zu werden; eine bei-

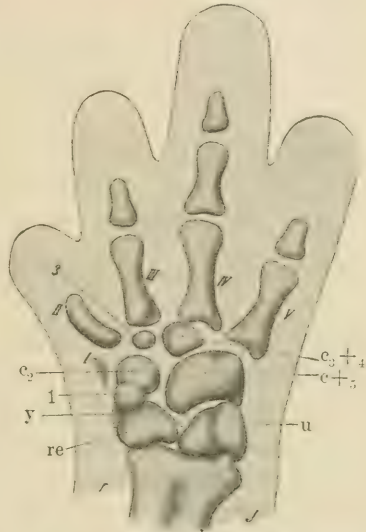


Fig. 5. Bombinator igneus. Vordere Extremität graphisch rekonstruiert. Bezeichnungen wie früher.

nahe separate Anlage desselben findet bei *Pelobates* und *Rana* Platz; in Form eines Knorpelauswuchses kann man es noch bei *Bufo* konstatieren; bei *Bombinator* und bei *Hyla* ist es nicht mehr nachzuweisen.

Zum Schlusse erlaube ich mir eine kurze Zusammenstellung der Ansichten verschiedener Autoren über die Bedeutung der 3 proximalen *Carpalia* der Anurenhand in Form einer Tabelle, die ich dem Aufsatze von H. BRAUS in O. HERTWIGS „Handbuch“ entnommen und wozu ich noch die Resultate meiner Beobachtungen eingeschrieben habe, zu geben.

Tabelle II.

Ulnare	Radiale	Centrale	GEGENBAUR, JUNGERSEN, HOFFMANN, WIEDERSHEIM u. a.
Ulnare	Intermedium	Radiale	CUVIER, DUGÈS, ECKER, BORN, PERRIN, ZWICK
Ulnare	Radiale	Centrale praeax.	HOWES and RIDGEWOOD
Ulnare + Pisi-forme	Radiale + Centrale + Intermedium	Carpale praepollicis	EMERY
Ulnare + Pisi-forme + Intermedium	Radiale + Centrale prox. + Radiale extern.	Centrale 2 + Carp. dist. 1 + y	SCHMALHAUSEN

Im ganzen können wir embryonal bei den anuren Amphibien 15 Carpuselemente nachweisen; teilweise sind sie vollkommen selbständig, teilweise haben sie ihre Selbständigkeit schon auf den frühesten Entwicklungsstadien verloren. Bei den erwachsenen *Pelobates* und *Bombinator* wird diese Zahl bis auf 7 reduziert, bei den übrigen *Anura* fällt sie bis auf 5.

So ist also bei den Anuren in sehr scharfer Weise der Uebergang von einer sehr komplizierten Extremität, in der Richtung einer sehr starken Vereinfachung derselben, infolge Verschmelzungen und Verkümmierungen der ursprünglichen Elemente, ausgedrückt.

In dieser kurzen Mitteilung möchte ich nicht auf die schwierigen Fragen der Extremitätentheorie eingehen; hier will ich nur auf eine unmittelbare Folgerung der vorliegenden Arbeit aufmerksam machen. Es wurde vielfach in der Literatur, namentlich in den neuesten Schriften, die Meinung hervorgehoben, daß die pentadaktyle Extremität durch Spaltungs- und Sprossungsprozesse aus einer sehr einfachen oligodaktylen Extremität hervorgegangen ist, aber die eben beschriebenen Tatsachen zeigen gerade das Gegenteil und sprechen also zu Gunsten der entgegengesetzten Ansicht: wir finden hier während der Ontogenie keine Vermehrung der Carpuselemente durch Spaltung, sondern eine

sehr stark ausgeprägte Verminderung ihrer Zahl durch verschiedenartige Verschmelzungen der ursprünglichen Elemente miteinander.

Zum Schlusse möchte ich Herrn Prof. A. N. SEWERTZOFF, unter dessen persönlicher Leitung ich die vorliegende Arbeit ausgeführt habe, sowohl für die mir in jeder Beziehung gewährte Unterstützung, als auch für die gütige Ueberlassung von Material meinen herzlichen Dank aussprechen.

Kiew, den 12. Mai 1907.

Zitierte Literatur.

- BORN, G., 1880, Nachträge zu Carpus und Tarsus etc. Morph. Jahrb., Bd. 6.
 EMERY, C., 1894, Studi sulla morfologia dei membri degli Anfibi etc. Ricerche Laborat. Roma, Vol. 4.
 ZWICK, N., 1898, Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung der Amphibiengliedmaßen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 63.

Nachdruck verboten.

Ueber sensible Nervenendigungen in der Haut zweier Insectivoren (*Talpa europaea* und *Centetes caudatus*).

VON MAX BIELSCHOWSKY.

(Aus dem neurobiologischen Laboratorium der Universität Berlin.)

Mit 4 Abbildungen.

Der Reichtum der Schnauze des Maulwurfs an nervösen Gebilden ist seit langer Zeit bekannt. Schon im Jahre 1871 hat EIMER¹⁾ im Epithel der Rüsselscheibe mit Hilfe von Goldimprägnationen zahlreiche Nervenfaserschollen entdeckt, an denen er im Gegensatz zu deren regellosem Verlauf in den entsprechenden Hautgebieten anderer Säuger eine ganz gesetzmäßige Anordnung erkannte.

Bei der Betrachtung mit bloßem Auge hat der Rüssel des Maulwurfes ein körniges Aussehen, welches durch hügelartige Epithelerhebungen bedingt ist. Jede derartige Erhebung setzt sich in einem abgestumpften Epithelzapfen fort, der in das Bindegewebe der Cutis vordringt. Im Achsenteile dieser Hügel und Zapfen verlaufen, wie EIMER zuerst gezeigt hat, außerordentlich viel marklose Fäserchen, und zwar begrenzen sie bei vorwiegend paralleler Richtung eine zen-

1) EIMER, Die Schnauze des Maulwurfes als Tastwerkzeug. SCHULTZESCHES Arch., Bd. 6, 1871.

trale Zellsäule von cylindrischer oder sanduhrförmiger Gestalt (conf. Fig. 1). Der Entdecker dieser Bildungen glaubte zwar, daß die Substanz der von den Nervenfäserchen umgebenen Säulen aus einer strukturlosen Masse bestände, welche aus dem Bindegewebe der Cutis hervorgehe; aber dieser Irrtum wurde schon wenige Jahre später von MOJSISOVICZ¹⁾ berichtigt. Dieser Autor führte den Nachweis, daß die Säulen in der Achse der Epithelpapillen solide Bildungen sind und sich aus modifizierten Epithelzellen zusammensetzen. MERKEL²⁾ hat seine Angaben dann bestätigt; er vergleicht jene Zellen mit den Zellsäulen des Haarmarkes. Die späteren Untersucher sind über die bereits alles wesentliche enthaltenden Mitteilungen dieser Autoren nicht hinausgekommen, und auch ich kann ihre Befunde nur in einigen Details ergänzen. Ich bediente mich der von mir angegebenen Silber-Aldehydmethode in einer für das periphere Nervensystem gemachten Modifikation³⁾. Das Verfahren lieferte mir sehr klare und kontrastreiche Bilder, welche an quantitativer Vollständigkeit sowohl in der Darstellung der markhaltigen wie der marklosen Fasern nichts zu wünschen übrig ließen. Allerdings muß das Material lebendwarm fixiert werden, wenn das Optimum der Färbung erzielt werden soll. Zuweilen sind schon wenige Stunden nach dem Tode die marklosen Elemente wie weggewischt.

Die Figuren 1 und 2 zeigen, wie sich die EIMERSchen Papillen auf dem Längsschnitt und Querschnitt präsentieren (Leitz, Immers. $\frac{1}{12}$, Oc. III). Vom unteren Rande des Epithelzapfens und zwar vornehmlich von dessen mittlerem Bezirke steigen marklose Fäserchen durch alle Schichten bis in das Stratum corneum hinauf, wo die meisten dicht unter der Oberfläche mit punktförmigen Anschwellungen zu endigen pflegen. Dichotomische Verzweigungen sind in großer Menge etwas oberhalb der Epithelgrenze an ihnen nachweisbar, so daß die Zahl der Fasern mit der Annäherung an das Einschnürungsgebiet der „Sanduhr“ erheblich zunimmt. Auf Querschnitten kann man ihre Zahl bequem feststellen; sie schwankt an erwachsenen Exemplaren an der Einschnürungsstelle zwischen 20 und 40. Nach der Oberfläche der Hornschicht hin nimmt sie wieder etwas ab, weil nicht alle Fasern in demselben Niveau endigen, sondern einzelne Exemplare schon im

1) MOJSISOVICZ, Ueber Nervenendigungen in der Epidermis der Säuger. Wiener Sitzungsber., Bd. 71, Abt. III, 1876.

2) MERKEL, Ueber die sensiblen Nervenendigungen in der Haut der Wirbeltiere. Rostock, 1880, p. 165.

3) BIELSCHOWSKY, Die Darstellung markloser peripherischer Nervenfasern etc. Journ. f. Psychol. u. Neurol., 1905.

Stratum lucidum verschwinden. Irgend ein näherer Konnex der Fasern zu den Epithelzellen findet nicht statt; ihr Verlauf ist ein rein intercellulärer. Im Bereich der äußeren Schichten weisen sie in scheinbar regelmäßigen Abständen die bekannten punktförmigen Varikositäten auf, welche schon EIMER gesehen hatte. Von einer Insertion derselben an den Kernen oder Kernkörperchen der nächstgelegenen Zellen, wie sie dieser Autor für wahrscheinlich hielt, ist aber keine Rede. Die Varikositäten selbst sind offenbar nur auf Zerfallsvorgänge zurückzuführen; dafür spricht der Umstand, daß sie immer erst in der Ver-

hornungszone des Epithels deutlich hervortreten. Aehnliche Beobachtungen kann man auch am Schweinerüssel und anderen rüssel-förmigen Säuger-schnauzen machen.



Fig. 1.

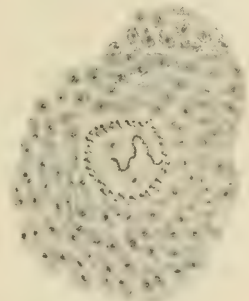


Fig. 2.

Die Zellen, welche die Substanz der zentralen Säule bilden, sind auch in meinen Reduktionsbildern von den benachbarten des entsprechenden Niveaus verschieden. Im Innern des nach der Cutis gerichteten Teiles des Zapfens sind sie größer und etwas dunkler als jene und durch einen breiten Saum von Intercellularsubstanz getrennt, welcher sonst nicht mit dieser Deutlichkeit hervortritt. In seinem oberen Bereiche (dem eigentlichen Tastkegel EIMERS) zeichnen sie sich neben dem etwas größeren Volumen durch ihre genau planparallele Anordnung aus. Der Nervenfaden, welcher in der Achse der Säule verläuft, hat immer ein viel stärkeres Kaliber als die im nervösen Grenzmantel verlaufenden und ist, wie Fig. 2 zeigt, häufig viel stärker

geschlängelt als jene. Auch in den abschüssigen Teilen der Epithelpapillen kommen — außerhalb des zentralen Säulenorgans — zahlreiche marklose Nervenfädchen vor; nur in den zwischen den Hügeln gelegenen Tälern selbst fehlen sie fast vollkommen. Man sieht, daß meine Reduktionsbilder, soweit es sich um den intraepithelialen Verlauf der Nervenfasern handelt (abgesehen von der gleichmäßigen Färbung aller im Schnitt vorhandenen Elemente), nur wenig mehr zeigen als die Gold- und Osmiumpräparate der ersten Untersucher. Etwas anders gestalten sich aber die Dinge, wenn man die Epithelgrenze nach der Cutis hin überschreitet. Von diesem Grenzgebiete geben die früheren Methoden kein richtiges Bild. Ich kann es mir versagen, auf die verschiedenen Darstellungen der früheren Autoren einzugehen und möchte nur kurz folgendes bemerken. Die markhaltigen Nervenfasern der Cutis, welche in sehr verschiedener Richtung dem Rande der Epithelzapfen zustreben, verlieren bereits in einiger Entfernung von jener ihr Mark und teilen sich wiederholt dichotomisch. Ihre Aeste bilden einen dichten subepithelialen Plexus, dessen einzelne Elemente dem Rande der Zapfen vorwiegend parallel gerichtet sind. Dabei wird die Basis des Säulenorgans häufig von den Seitenästen einer einzigen Faser wie von einer Klammer umfaßt (cf. Fig. 1). Die Bilder erinnern an die subepithelialen Plexus der Papillae fungiformes der Froschzunge und der Maculae und Cristae acusticae der Säuger. Erst aus diesen bereits marklosen Horizontalästen zweigen dann in senkrechter Richtung die ins Epithel eindringenden Fäserchen ab, und auch diese teilen sich noch wiederholt, wie bereits bemerkt ist. Von Interesse ist das Vorkommen von länglichen, häufig spiralig gewundenen Endkolben im Bereiche dieser subepithelialen Fasergeflechte. Sie finden sich hier so häufig, daß man sie an guten Präparaten unter keinem Zapfen vermißt; ja gar nicht selten sind unterhalb eines Zapfens zwei und drei derartige Gebilde vorhanden. Ihrer Struktur nach stellen sie den einfachsten Typus der VATER-PACINISCHEN Körperchen dar. Eine zarte kernarme Bindegewebsmembran, an der sich manchmal zwei Lamellen unterscheiden lassen, umschließt einen breiten homogenen Innenkolben, dessen Zentralstrang von einem ziemlich breiten Fibrillenbündel gebildet wird. Dieses Fibrillenbündel ist, wie auch an Fig. 1 erkennbar ist, meist nichts anderes als ein kurzer Seitenast einer starken Nervenfasers, welche in ihrem weiteren Verlauf an der Bildung der geschilderten subepithelialen und intraepithelialen Formationen teilnimmt. Der Zentralstrang verbreitert sich an dem der Eintrittsstelle entgegengesetzten Pole und läßt hier eine Anhäufung interfibrillären Plasmas zwischen den Fibrillen erkennen, welche die

bekannten Schleifentouren bilden und scheinbar in sich zurückkehren. Der Innenkolben zeigt häufig eine zarte Verbindungsbrücke zur Markscheide der Stammfasern. Dieses Moment spricht zu Gunsten der alten ENGELMANNschen Hypothese, nach der dieser Teil der Kapselkörperchen als ein Derivat des Myelinmantels zu betrachten ist. Wir hätten hier also eine eigentümliche, in ihrer Häufigkeit als gesetzmäßig zu betrachtende Kopulation verschiedener sensibler Nervenendigungen vor uns; überall sind die EIMERSchen Säulen mit Endkolben auf das Engste verbunden; dieselbe Faser, welche das Material zur Bildung des Zentralstranges der Kolben liefert, zweigt sich weiterhin in die feinen intrapithelialen Fädchen des Säulenmantels auf.

Es ist bekannt, daß die Epithelzapfen der Maulwurfschnauze MERKELSche Tastzellen enthalten. MERKEL selbst sagt darüber, daß man in jedem Zapfen ein oder zwei derartige Zellen eingebettet fände. In meinen Silberpräparaten heben sie sich deutlich als helle Zellen von der Nachbarschaft ab, deren Längsachse senkrecht zur Achse des ganzen Epithelzapfens steht. Ihre Kerne bilden längliche Bläschen von ganz homogenem Aussehen. Sie sind im wesentlichen auf die unterste Schicht der Zapfen beschränkt und liegen hier auf Längsschnitten meist in mehreren Exemplaren nebeneinander. Auf Flachschnitten, welche den unteren Pol der Zapfen tangential berühren, sieht man, daß sie eine Art Grenzplatte der EIMERSchen Säule nach der Cutis hin bilden. Die Verbindung dieser Zellen mit Nervenfasern ist auf Längsschnitten schwer festzustellen. Daß zahlreiche marklose Elemente an ihnen vorbeistreichen müssen, ist bei der großen Fülle des unteren Zapfengebietes an Nervenfasern ganz selbstverständlich. Man sieht aber auf Längsschnitten niemals die bekannten Endscheiben, wie sie z. B. im Schweinerüssel und in den Wurzelscheiden der Sinushaare bei vielen Säugern mit den Fibrillenmethoden so leicht nachweisbar sind. Wollte man die nervöse Natur dieser Zellen deshalb bestreiten, so wäre das aber ein Irrtum. Auf Tangentialschnitten ist nämlich zu erkennen, daß hier ein besonderer Innervationsmodus besteht. Die aus der Cutis eindringenden marklosen Fäserchen umspinnen den Seitenrand dieser Zellen so innig, daß auf Schnitten, welche gerade das richtige Niveau treffen, Bilder entstehen, welche an Butzenscheiben erinnern; die Zellen würden dabei den Glasscheiben, die Nervenfasern deren Bleiumfassungen zu vergleichen sein. Daraus geht hervor, daß die RANVIERSchen Menisci nicht die einzigen Kontaktorgane der Nerven für derartige Zellen sind.

Nicht ohne Interesse ist eine Berechnung der Zahl der in der Rüsselplatte eines Maulwurfs enthaltenen nervösen Fasern und End-

apparate. Nach EIMER hat sie eine Ausdehnung von etwa 30 qmm und ist von 5000 Epithelhügeln besetzt. Da er in der Wand jeder Säule etwa 20 marklose Fäserchen fand, so berechnet er die Gesamtsumme der allein in seinen „Tastkegeln“ vorhandenen Nerven auf beiläufig 105 000. Nach meinen Präparaten ist diese Zahl aber noch zu tief gegriffen. Bei einem Durchschnitt von 30 Fasern im Niveau der Säuleneinschnürung sind allein in den EIMERSchen Organen 150 000 Fäserchen vorhanden. Dazu kommen die noch nach Tausenden zählenden intraepithelialen Fädchen außerhalb dieser Gebilde, ferner mehr als 5000 Endkolben und eine ungeheure Zahl von MERKELSchen Zellen. Dieser Nervenreichtum auf einer so kleinen Hautfläche ist ohne Beispiel in der ganzen Tierreihe. Was die Rüsselfläche im einzelnen an Funktionen besitzt, läßt sich aus den histologischen Bildern allein natürlich nicht entnehmen. Jedenfalls unterschätzt man ihre Bedeutung, wenn man sie lediglich als Tastwerkzeug betrachtet. Wahrscheinlich wird sie auch bei der Wahrnehmung thermischer Reize und entsprechend ihrer großen Beweglichkeit als kinästhetisches Organ eine Rolle spielen.

Bei einem anderen auf Madagaskar heimischen Insectivoren, *Centetes ecaudatus*, habe ich in der Cutis der Schnauzenhaut eigentümliche nervöse Endformationen gefunden, wie sie meines Wissens bisher noch nicht gesehen worden sind. Es handelt sich um große Zellen, welche von dichten Fibrillennetzen gleichmäßig umspinnen werden. Ihre Lokalisation auf der Schnauze ist eine scharf umschriebene. Sie finden sich ausschließlich in dem mittleren zwischen den Nasenlöchern gelegenen Bereich und zwar speziell auf zwei wulstartigen Höckern, welche sich vom Septum her in den Naseneingang hineinschieben und ihm eine halbmondförmige Gestalt verleihen. Von hier setzen sie sich nach innen auf die Submucosa der Schleimhaut fort, wobei sie eine dem bezeichneten Hautgebiet entsprechende Lage am basalen Teile beider Septumseiten festhalten. Hier habe ich sie bis über 1 cm tief in das Naseninnere verfolgt.

Die Sinneszellen liegen in Gruppen von 3—12 und noch mehr Exemplaren zusammen (cf. Fig. 3, Leitz, Obj. 6, Oc. 3). Häufig findet man sie in der Nachbarschaft kleiner Markfaserbündel, welche nach dem Epithel der Schnauze hinstreben und sich hier nach Abwurf ihres Markmantels frei verästeln (cf. Fig. 3). Von diesen Bündeln zweigen sich einzelne Fasern ab, um sich mit den bezeichneten Sinneszellen der Cutis zu verbinden. Ihr Kaliber verbreitert sich mit zunehmender Annäherung an die Zelle, und aus den vorher homogenen Nerven-

fäden werden breite Bänder parallel verlaufender Fibrillen, zwischen denen eine farblose perifibrilläre Plasmasubstanz hervortritt. Fibrillen und perifibrilläres Plasma setzen sich auf die Zellen fort und umhüllen deren Oberflächen allseitig wie eine Kapsel. Das perifibrilläre Plasma verschmilzt dabei mit der Zellsubstanz so innig, daß eine Grenze zwischen beiden nicht zu erkennen ist. Charakteristisch sind die überaus zahlreichen Verästelungen, sowie die vielen Schlingen und Schleifenfiguren, welche die Fibrillen auf der Zelloberfläche bilden;

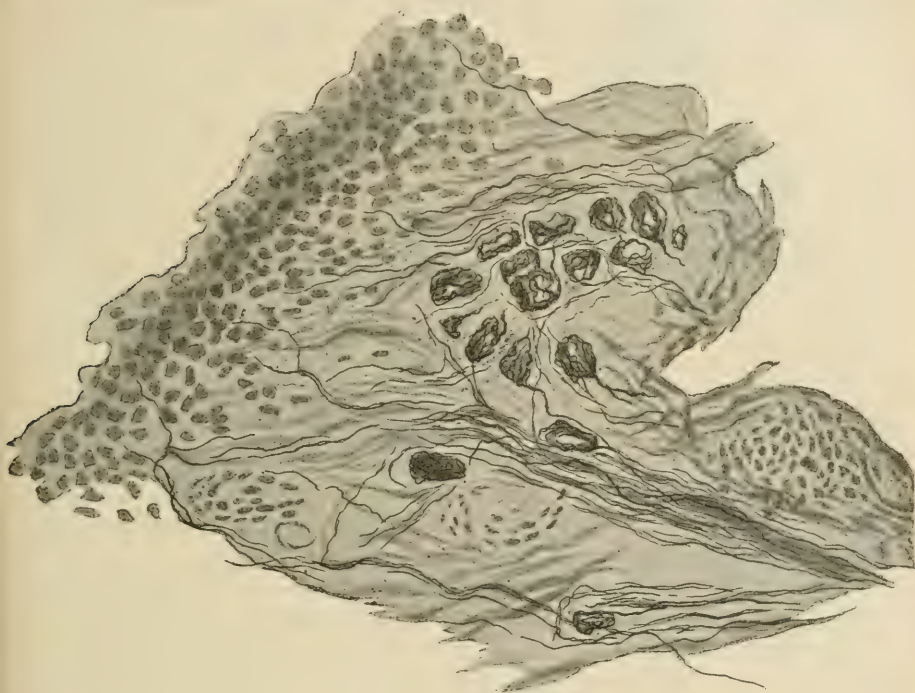


Fig. 3.

überall tritt auch hier die Tendenz an ihnen zu Tage, in rückläufigen Touren zu ihrem Stammbündelchen zurückzukehren (cf. Fig. 4, Leitz, Immers. $\frac{1}{12}$, Oc. 3).

Die Zunahme der fibrillären und perifibrillären Substanz in diesem Endapparat ist gegenüber dem Achsencylinder der zuleitenden Nerven-faser eine ganz außerordentliche; ein Analogon hat sie in den Endigungen der Vestibularisfasern an den Haarzellen der Maculae und Cristae acusticae. In das Innere der Zellen waren die Fibrillen des Mantels niemals verfolgbar. Die Zellen selbst präsentieren sich als feingranu-

lierte Bläschen mit einem dunklen, meist wandständigen Kern. Innerhalb der marginalen Verschmelzungszone zwischen Zelle und Nerv findet sich zuweilen ein dunkles, kernähnliches Körperchen, über dessen Bedeutung ich nichts auszusagen vermag. Für die Annahme, daß diese Zellen als atypisch gelagerte Ganglienzellen, etwa sympathischen

Ursprungs, aufzufassen wären, bietet ihr Bau nicht den mindesten Anhaltspunkt.

Ueber die physiologische Stellung dieser Gebilde gibt das histologische Bild natürlich keine Auskunft. Nur soviel läßt sich mit Sicherheit sagen, daß sie zum Innervationsbezirk des Nervus trigeminus gehören. Dementsprechend wären sie in die Kategorie der „Tastzellen“ zu bringen. Da das Tier aber mit seinem Naseninnern nicht zu tasten vermag, so können sie für die Tastfunktion im engeren Sinne nicht in Betracht kommen; eher könnte man sie für die Vermittelung thermischer Reize, die mit dem Strom der Inspirationsluft auch die Schleimhaut im

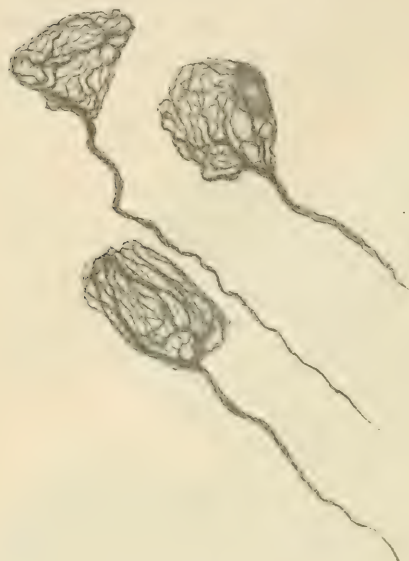


Fig. 4.

Innern der Nase treffen, in Anspruch nehmen. Mit der Riechfunktion haben sie sicher nichts zu tun; dagegen spricht ihr topographisches Verhalten und ihre Beschränkung auf das subepitheliale Bindegewebe. Wenn gelegentlich ein solches Körperchen die Grenze der Cutis resp. Submucosa nach dem Epithel hin überschreitet, so ist das eine Ausnahme, welche für die Beurteilung des Ganzen nicht in Frage kommen kann. Zum Vergleich mit den geschilderten Endformationen lassen sich Sinneszellen heranziehen, welche in der seitlichen Begrenzungslinie der Bauchfläche einzelner Hirudineen vorkommen, und die ein ähnliches, nur viel weitmaschigeres Fibrillennetz an ihrer Oberfläche tragen. In einer demnächst erscheinenden umfassenden Arbeit über periphere Endformationen der Nervenfasern werde ich diesen Gegenstand noch ausführlicher behandeln.

Nachdruck verboten.

Zur Frage der Balztaubheit bei *Tetrao urogallus*.

Von Dr. HANS EHRLICH, Assistenten des Institutes.

(Aus dem II. anatomischen Institut in Wien.)

Mit 4 Abbildungen.

Die Frage nach der Ursache der Balztaubheit des Auerhahns, die in der älteren Literatur von mehreren Autoren in teilweise widersprechender Weise behandelt wurde, ist in einer Arbeit von SCHWALBE (1) wieder aufgegriffen worden und schien insofern zu einem befriedigenden Abschluß gebracht worden zu sein, als einer im Gehörgang befindlichen Integumentfalte jeder Einfluß auf die Taubheit des Auerhahns abgesprochen wurde.

Da nun in jüngster Zeit eine Publikation von OLT (2) auf eine neue Erklärungsmöglichkeit der Balztaubheit hinwies, erscheint es gerechtfertigt, die bisher erhobenen Befunde an einem größeren Material, das in dankenswerter Weise von den Hofräten Prof. HOCHENEGG und RIEHL dem Institute zur Verfügung gestellt wurde, nachzuprüfen.

Genauere Literaturangaben und Besprechung der einzelnen Arbeiten finden sich bei SCHWALBE. Ich will mich daher bei Besprechung der Literatur auf die wesentlichsten Punkte beschränken, um nur kurz die Wandlung zu skizzieren, welche die Auffassung von der Balztaubheit des Auerhahns erfahren hat.

Alle diesbezüglichen Arbeiten gehen von der Annahme aus, daß ein Verschuß des äußeren Gehörganges genüge, um den Auerhahn seiner Hörfähigkeit zu berauben.

Da der Auerhahn den Schluß seines Balzgesanges, das sogenannte „Schleifen“, während dessen er tatsächlich taub ist, bei geöffnetem Schnabel und unter großer körperlicher Anstrengung vollführt, glaubte man, einerseits in dem Öffnen des Schnabels, andererseits in der Kon-
gestion, die durch die Anstrengung der forcierten Expiration entsteht, die Ursache für den Verschuß des Gehörganges gefunden zu haben.

WURM (3) nimmt als Ursache für den Verschuß des Gehörganges das durch Öffnen des Schnabels erzeugte Vorrücken des nach aufwärts gebogenen, stark entwickelten Ohrfortsatzes des Unterkiefers an und macht auf eine an der Hinterwand des Gehörganges herabziehende, angeblich erektile Falte (Schwellfalte) aufmerksam, die beim Verschuß auch eine Rolle spielen soll.

v. GRAFF (4) leugnet den Einfluß des Ohrfortsatzes auf den Verschuß des Gehörganges. Er findet in der sogenannten Schwellfalte, die

aus lockerem Bindegewebe bestehen soll, zahlreiche Gefäße, die stellenweise zu großen venösen Sinus erweitert sind. Durch Einstichinjektion von der Hinterwand des Gehörganges bringt er die Falte zur maximalen Anschwellung, so daß sie ihn vollständig verstopft.

SCHWALBE konnte durch Öffnen des Schnabels nur eine geringe Verengung des Gehörganges erzielen. Seine vergleichenden Längenmessungen an Zeichnungen von macerierten Schädeln, die WURM abbildet, ergaben, daß zwischen den einzelnen Teilen des Unterkiefers beim Hahn und bei der Henne nur absolute Längendifferenzen bestehen, daß das Verhältnis der Längenmaße der einzelnen Teile des Kiefers zu einander ungefähr dasselbe ist, weshalb auch in der Wirkung des Ohrfortsatzes beim Öffnen des Schnabels zwischen Hahn und Henne kein Unterschied anzunehmen ist.

Dagegen fand SCHWALBE bei der Elster, die überhaupt keinen Ohrfortsatz besitzt, daß durch Öffnen des Schnabels der Gehörgang vollständig verschlossen wird. SCHWALBE schließt daraus, daß der Ohrfortsatz für den Verschluß des Gehörganges keine Rolle spielt.

Bei der histologischen Untersuchung der von WURM und v. GRAFF erwähnten „Schwellfalte“ konnte SCHWALBE eine eigentümliche Form von Drüsen finden, die er auf Grund ihres Baues und Sekretes zu den Talgdrüsen rechnet, ein Befund, der um so mehr auffallen mußte, als von Hautdrüsen der Vögel nur die Bürzeldrüse in den gebräuchlichen Hand- und Lehrbüchern genannt wurde. Bei Durchsicht der älteren Literatur entdeckte SCHWALBE, daß diese Drüsen bereits im Jahre 1789 COMPARETTI (5) bekannt, seitdem aber in Vergessenheit geraten waren.

Im Gegensatz zu v. GRAFF besteht nach SCHWALBE die Integumentfalte aus einem derben, festen Bindegewebe, das in einer keinesfalls auffallenden Menge von Gefäßen durchzogen ist, welche für die Drüsen bestimmt sind. Kavernöse Räume und venöse Sinus fanden sich nicht in der Falte, weshalb SCHWALBE die von WURM und v. GRAFF gewählte Bezeichnung „Schwellfalte“ in „Drüsenwulst“ oder „Gehörgangswulst“ umändert.

Bei anderen Hühnervögeln fand er einen ähnlichen Wulst, der auch Talgdrüsen enthielt, beim Haushuhn in besonders regelmäßiger Anordnung. Letzteres Objekt benützt SCHWALBE, um den Bau der Drüsen näher zu studieren und sie als Talgdrüsen zu charakterisieren.

Gefäßinjektionen konnte SCHWALBE nicht vornehmen.

OLT (2) stellt als Ursache für den Verschluß des Gehörganges die Blähung einer „pneumatischen Tasche“ hin, die ihrer Lage nach der von WURM und v. GRAFF beschriebenen Schwellfalte entsprechen soll.

An einem vertikal durch die hintere Wand des Gehörganges geführten Schnitt bildet OLT einen unter der Haut gelegenen Hohlraum ab, der, wie aus der Zeichnung zu entnehmen ist, nicht von Epithel ausgekleidet ist und beim balzenden Tier von Luft erfüllt und ausgedehnt werden soll. Frei durch den Hohlraum ziehen elastische Fasern von einer Wand desselben zur gegenüberliegenden. In der Wand der pneumatischen Tasche fand OLT keinerlei Blutgefäße. Die Tasche ließ sich auch makroskopisch zur Anschauung bringen durch Einschneiden der Haut und Auseinanderziehen der Wundränder.

OLT nimmt einen Zusammenhang dieser Tasche mit den pneumatischen Räumen des Schädels an und hält ihre Aufblähung von der Tube aus für wahrscheinlich.

Wegen Mangels an Material wurden Injektionsversuche nicht angestellt.

An die Möglichkeit des Verschlusses des Gehörganges durch geblähte pneumatische Räume hat schon SCHWALBE gedacht.

Auf Grund der Angaben von ALPHONS MILNE EDWARDS (6) der beim Pelikan, bei Argala dubia und bei Palamedea chavaria interstitielle Luftfüllung des subkutanen Bindegewebes beschrieb, hält SCHWALBE das Vorkommen derartiger Lufträume im Bindegewebe auch beim Auerhahn nicht für ausgeschlossen, um so mehr als es ihm gelang, durch Einstichinjektion in das lockere Bindegewebe, welches den Gehörgangswulst mit dem häutigen Gehörgang verbindet, eine bis auf den Hals sich erstreckende Infiltration des Bindegewebes zu erzeugen.

Daß dieses Experiment weiter nichts beweist, als daß das Bindegewebe des Gehörganges mit dem des Halses direkt zusammenhängt, ist wohl klar.

Die Ansicht, daß im subkutanen Bindegewebe Luft eingeschlossen sein könne, findet sich hauptsächlich in der älteren Literatur vertreten.

OWEN (7) schildert das Verhalten der subkutanen Luftansammlungen bei Buceros cavatus. Die Haut sei bei dem genannten Vogel von der Muskulatur durch Luft abgehoben und nur durch einzelne Bindegewebsstränge, in denen Gefäße und Nerven verlaufen, mit der Unterlage in Verbindung.

CUVIER (8) beschreibt ein ähnliches Verhalten bei Kamichi chiaia.

H. MILNE EDWARDS (9) schließt sich der Ansicht der genannten Autoren nicht an. Er wiederholte die Experimente von HARO (10), der bei Reptilien das subkutane Bindegewebe durch Aufblähen von den Atmungsorganen mit Luft füllen konnte, mit negativem Erfolg, erklärt einen gelungenen Versuch für artifiziell und glaubt, daß auch bei den Vögeln „ces dispositions anormales n'ont pas encore été étudiées d'une manière suffisante, et dépendent peut-être d'un état pathologique“.

Daß bei den Experimenten von A. MILNE EDWARDS, der einen Pelikan von der Trachea aus anpumpte und dann unter Wasser $10\frac{1}{2}$ l Luft durch Oeffnungen in der Haut ausdrücken konnte, leicht abnorme Kommunikationen zwischen dem Atmungsapparat und dem subkutanen Bindegewebe entstehen können, muß wohl zugegeben werden.

Hervorzuheben wäre noch, daß alle Angaben von interstitieller Luftinfiltration des Bindegewebes sich nur auf die makroskopische Beobachtung stützen und nicht durch histologische Untersuchungen belegt sind.

In der neueren Literatur finden sich genaue Angaben mit histologischen Belegen nur über die Luftsäcke der Vögel, jene von Epithel ausgekleideten Räume, die als Ausstülpungen der Bronchien entstehen, sich in den Körperhöhlen, im Knochen und intermuskulären und subkutanen Bindegewebe ausbreiten können, wie den Arbeiten von EBERTH (11), SELENKA (12), STRASSER (13), BRONN (14), BIGNON (15), BOULART (16), OPPEL (17) u. a. zu entnehmen ist.

BAER (18) neigt mehr der Ansicht zu, die beim Pelikan und bei verwandten Vögeln vorkommende Luftanhäufung unter der Haut auf Luftsäcke zurückzuführen, und v. LENDENFELD (19) spricht beim Pelikan überhaupt nur von Luftsäcken.

Inwieweit die Frage der interstitiellen Luftinfiltration bei Vögeln gerechtfertigt ist, kann natürlich nur durch Untersuchungen an den in Rede stehenden Vögeln festgestellt werden.

Wenn wir beim Auerhahn die Möglichkeit einer Verstopfung des Gehörganges durch subkutane pneumatische Räume in Betracht ziehen, so ist wohl in erster Linie an Luftsäcke zu denken, schon aus dem Grunde, weil nur von glatten Wänden ausgekleidete, einheitliche Lufräume einer plötzlichen Füllung und ebenso raschen Abschwellung fähig sind, während die Luft in den Maschen des Bindegewebes, ein Zustand, der von A. MILNE EDWARDS mit dem pathologischen Hautemphysem der Säugetiere verglichen wird, sich nicht so rasch entleeren könnte, daß ein plötzlicher Kollaps des geblähten Teiles zu stande käme. Denn wenn die Taubheit des Auerhahns auf einen Gehörgangsverschluß zurückzuführen ist, so müßte letzterer plötzlich einsetzen und nach Ablauf von einigen Sekunden wieder verschwinden, entsprechend der kurzen Dauer des Schleifens des balzenden Auerhahns.

Meine Untersuchungen, die sich mit der Frage beschäftigen sollten, ob sich aus dem anatomischen Verhalten des äußeren Gehörganges Anhaltspunkte gewinnen lassen, die einen periodischen Verschluß wahrscheinlich machen, mußten sich nach drei Richtungen hin erstrecken.

Es war der Einfluß des Ohrfortsatzes beim Oeffnen des Schnabels festzustellen und ferner die Gehörgangsfalte auf ihre Erektilität und die Wand des Gehörganges auf Pneumatizität zu untersuchen.

Fig. 1 ist nach einem Auerhahnschädel gezeichnet, an welchem die Haut mit den Hautmuskeln entfernt, und die den Gehörgang umgebenden Skeletteile und Muskeln präpariert worden waren.

Die Haut des Gehörganges wurde ebenfalls abpräpariert, so daß alle Teile, welche die Ohröffnung begrenzen, dargestellt erscheinen. Nur die vordere Begrenzung der Gehörgangsöffnung wird vom Knochen gestützt, während die obere, hintere und untere Zirkumferenz von einem äußerst derben, fibrösen Ring dargestellt wird, der sich an der Hinterwand des Gehörganges zu einer fibrösen Platte verbreitert, welche sich an der Umrandung des knöchernen Gehörganges ansetzt.

Der beim Auerhahn sehr stark entwickelte Ohrfortsatz des Unterkiefers steigt hinter der Ohröffnung auf und trennt die beiden Portionen des *M. depressor mandibulae* (*digastricus*), von welchen die eine am Hinterhaupt entspringt, den Ohrfortsatz umkreist und sich an seiner hinteren Umgrenzung bis zum Unterkieferwinkel ansetzt,

während die andere entlang der oberen Begrenzung der Ohröffnung und hinten von der fibrösen Platte ihren Ursprung nimmt und mit radiär von der Ohröffnung ausstrahlenden Fasern zum Ohrfortsatz zieht.

Um die Form des Gehörganges darzustellen, ist es am geeignetsten, einen Horizontalschnitt durch die Mitte der Ohröffnung zu führen (Fig. 2).

An demselben sieht man, daß der Gehörgang nur zum kleineren Teil von knöchernen Wänden umschlossen wird. Die hintere Wand wird größtenteils von der früher erwähnten fibrösen Platte gebildet, die in ihrer ganzen Ausdehnung dem Musculus depressor zum Ansatz dient. Der in Fig. 1 als Ohröffnung beschriebene Ring entspricht der

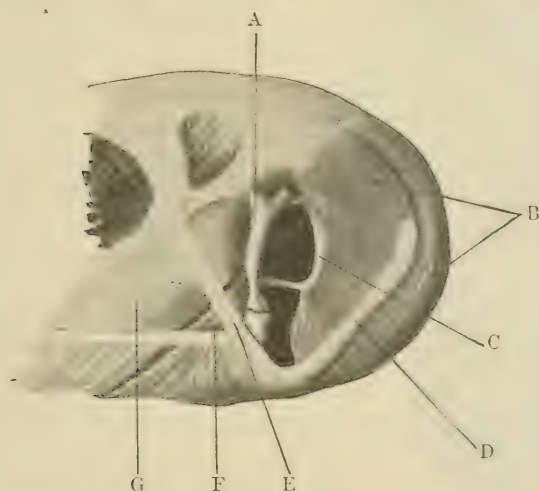


Fig. 1. Ansicht des Auerhahnschädels nach Abnahme der Haut. *A* Os quadratum, *B* Musculus depressor, *C* fibröser Gehörgangsring, *D* Ohrfortsatz des Unterkiefers, *E* bandartige Verstärkung der Fascie, *F* Musculus masseter, *G* Musculus temporalis.

engsten Stelle des Gehörganges zwischen dem Os quadratum und dem Rande der fibrösen Platte.

Nach innen erfährt der Gehörgang eine bedeutende Erweiterung durch eine Aussackung der knöchernen Wand nach hinten; nach außen zu geht die verengte Stelle in eine muschelartige Erweiterung über, die sich über das Quadratbein nach vorn auf den Musculus temporalis und Masseter erstreckt und die bei den Vögeln fehlende Ohrmuschel zu ersetzen scheint.

Für eine eventuelle Kompression durch den Ohrfortsatz erscheint

die von Natur aus engste Stelle des Gehörganges im Bereiche des Os quadratum prädisponiert, doch ist ein Verschluß durch das Heranrücken der hinteren Wand gegen das Os quadratum aus mehreren Gründen unmöglich.

Wenn man den Schnabel an einem nicht macerierten Schädel so weit öffnet, als es die den Ober- und Unterkiefer verbindende Haut der Backengegend zuläßt, so rückt der Ohrfortsatz allerdings nach vorn, aber nicht so weit, als daß ein Gehörgangsverschluß dadurch entstehen könnte.

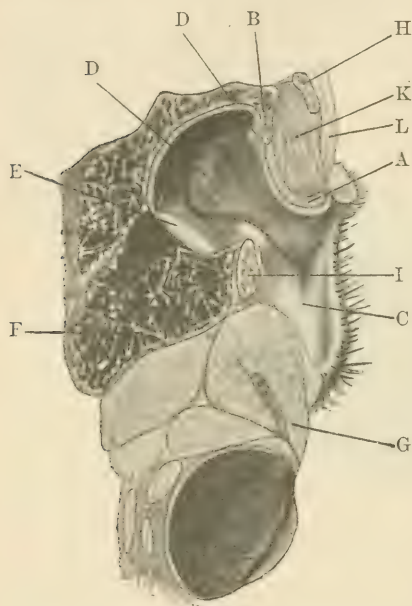


Fig. 2. Horizontal-Sägeschnitt durch die Mitte der Gehörgangsöffnung. *A* Fibröse Platte, *B* knöcherne Wand des Gehörganges, *C* ohrmuschelartige Erweiterung des Gehörganges, *D* Drüsensalte, *E* Trommelfell, *F* pneumatische Knochenräume, *G* Musculus temporalis, *H* Ohrfortsatz des Unterkiefers, *I* Os quadratum, *K* Musculus depressor, *L* Hautmuskel.

Wurde vorher der Musculus depressor entfernt, so ist nicht einmal eine Verengung des Gehörganges zu bemerken; bei erhaltenem Depressor spielt natürlich der Muskel als raumbeengendes Moment eine gewisse Rolle, um so mehr, da er beim Öffnen des Schnabels sich kontrahiert und dicker wird. Eine Verengung des Gehörganges durch den Muskel ist jedoch nur in dem Ausmaß möglich, als es die straff gespannte fibröse Platte gestattet. An einem Präparat, an welchem die fibröse hintere Wand des Gehörganges von hinten her freigelegt ist, kann man sich überzeugen, daß es nicht gelingt, dieselbe durch Druck dem Quadratbein bis zur Berührung zu nähern. Daß durch Öffnen des Schnabels eine geringe Verengung des Gehörganges herbeigeführt wird, ist zweifellos. Es läßt sich dies ohne weiteres am frischen Ob-

jekt oder an einem bei geöffnetem Schnabel in Formalin gehärteten Präparat zeigen. Von einem Verschluß des Gehörganges kann aber nicht die Rede sein.

Die Haut im Bereiche des äußeren Gehörganges fällt durch ihre orangegelbe Farbe auf. Bei längerem Verweilen der Präparate in

Alkohol wird der gelbe Farbstoff extrahiert; am frischen Objekt läßt sich von der Oberfläche eine gelbe, fettartige Masse abstreifen, offenbar das Sekret der später zu beschreibenden Drüsen.

An der Grenze zwischen dem fibrösen und knöchernen Teil des Gehörganges erhebt sich von der hinteren Wand eine Hautfalte, die, hier herabziehend, auf die untere Wand sich erstreckt und gegenüber dem Trommelfell endigt. Gegen das innere Ende des Gehörganges fällt die Falte steil ab, erscheint daher in der im Bereiche des knöchernen Gehörganges gelegenen Ausstülpung als wulstartige Erhabenheit; gegen das äußere Ende des Gehörganges nimmt die Falte allmählich an Höhe ab, ist daher beim Anblick von außen nicht sehr auffallend. Die Falte ist mit der Unterlage durch lockeres Bindegewebe verbunden und läßt sich mit einer Pincette aus der hinteren Ausstülpung des Gehörganges hervorholen und vorziehen, wie schon WURM angibt. Sie ist mit dem von WURM und v. GRAFF als Schwellfalte und von SCHWALBE als Drüsenwulst bezeichneten Gebilde identisch. Daß OLT im Irrtum ist, wenn er glaubt, daß die in seiner Mitteilung abgebildete „pneumatische Tasche“ dieser Falte entspricht, soll später gezeigt werden.

Um über das Verhalten der Blutgefäße Aufschluß zu erhalten, wurde an mehreren Auerhähnen die Injektion der Carotis mit kaltflüssiger Gelatine-Berlinerblaulösung vorgenommen, wobei sich diese Methode als hinreichend erwies, um auch eventuell vorhandene venöse Sinus und kavernöse Räume mit der Injektionsmasse zu füllen, da sich schon bei ganz mäßigem Injektionsdruck die früher kaum sichtbaren Halsvenen injizieren ließen. Die Carotis der anderen Seite war vor der Injektion unterbunden worden.

Bei diesen Injektionen konnte in keinem einzigen Falle konstatiert werden, daß die Gehörgangsfalte merklich anschwellt. Näheren Aufschluß über die Gewebsbestandteile, aus denen sich die Falte zusammensetzt, brachte die histologische Untersuchung.

In Fig. 3 ist ein Horizontalschnitt durch die Falte abgebildet, der sie senkrecht zu ihrem längsten Durchmesser trifft.

Die Falte ist von einer dünnen Epidermisschicht bedeckt und besteht im wesentlichen aus einer Verdickung des derben Bindegewebes der Cutis. Sie ist mit der Unterlage durch lockeres, weitmaschiges Bindegewebe verbunden, welches ein Vorziehen der Falte am frischen Objekt bis vor die Gehörgangsöffnung gestattet.

In Fig. 3 erscheint die Falte gegen die Unterlage etwas verschoben, weil sie nicht im natürlichen Zusammenhang mit dem Gehörgang eingebettet wurde. Sie ruht auf dem derben fibrösen Gewebe,

das den größten Teil der hinteren Gehörgangswand bildet, auf, während bei unveränderter Situation die höchste Erhebung der Falte gerade dort liegt, wo die fibröse Platte am Rande des knöchernen Gehörganges sich ansetzt.

Im lockeren Bindegewebe verlaufen zwischen der Falte und der Gehörgangswand auffallend starke und dickwandige Blutgefäße. Im derben Bindegewebe der Falte finden sich zahlreiche Blutgefäße kleineren Kalibers, welche in konzentrischer Anordnung die von SCHWALBE beschriebenen Drüsen umspinnen, während jene Stellen, welche keine Drüsen enthalten, auch sehr gefäßarm sind, so daß schon dadurch eine Zusammengehörigkeit der Gefäße mit den Drüsen doku-

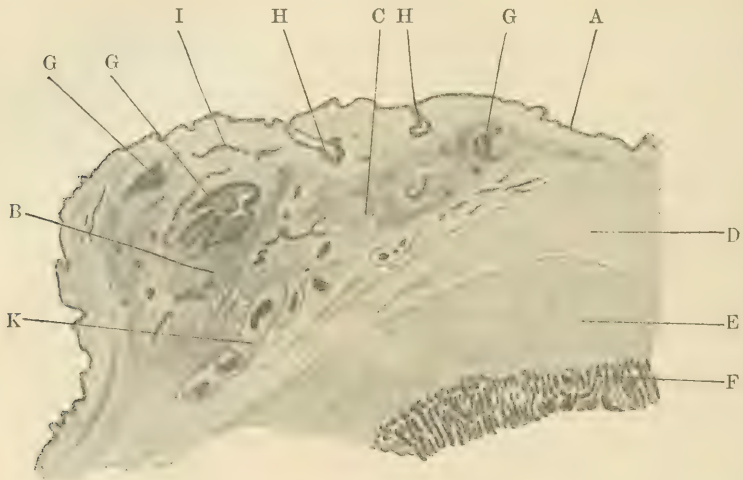


Fig. 3. Horizontalschnitt durch die Drüsenfalte bei 12facher Vergrößerung. *A* Epithel, *B* derbes Bindegewebe, *C* drüsenlose und gefäßarme Partie in demselben, *D* lockeres Subkutangewebe, *E* fibröse Platte, *F* Musculus depressor, *G* Drüsen, *H* Ausführgänge, *I* circular um die Drüse verlaufende Blutgefäße. *K* große Blutgefäße im Subkutangewebe.

mentiert ist. Weder in der Falte selbst, noch im subkutanen Bindegewebe sind größere venöse Räume vom Typus des kavernen Gewebes zu finden.

Was die Drüsen betrifft, so kann ich die Befunde von SCHWALBE im wesentlichen bestätigen.

Die Drüsen stellen verhältnismäßig weite, von einem 2—3-schichtigen, kubischen Epithel ausgekleidete Räume dar. Von der Wand springen an vielen Stellen größere und kleinere Erhebungen gegen das Lumen vor, so daß die Drüse an manchen Schnitten geteilt erscheint

(vgl. Fig. 4). In den Buchten zwischen den Erhebungen ist das Epithel 5–6-schichtig, auf den Kuppen derselben einschichtig. Das Lumen der Drüsen ist erfüllt von einer im Zentrum homogenen, stellenweise konzentrisch geschichteten Sekretmasse, die von den abgestoßenen und in den fortlaufenden Stadien der Verfettung und Quellung befindlichen Drüsenzellen umgeben ist.

Mit den Ohrschmalzdrüsen der Säugetiere haben diese Drüsen nur die Lokalisation und das fettähnliche Sekret gemein, während sie ihrem Bau nach wohl zu den Talgdrüsen zu rechnen sind, wobei noch zu erwähnen wäre, daß bei der Umwandlung der abgestoßenen Zellen in



Fig. 4. Die in Fig. 3 G abgebildete Drüse bei 72facher Vergrößerung. A Das die Drüse umgebende derbe Bindegewebe, B Capillarnetz, C Drüsenepithel, D Sekretschollen, E abgestoßene Epithelzellen, F Blutgefäße.

die homogenen Sekretschollen die Quellung der Drüsenzellen eine größere Rolle zu spielen scheint als die Verfettung, indem man im Protoplasma der Zellen Fetttropfen in relativ geringer Menge findet.

Die Ausführungsgänge der Drüsen münden an dem flachen Abhang der Falte gegen die äußere Ohröffnung zu und sind im Verhältnis zum Drüsenlumen ziemlich eng. Sie werden von einem einschichtigen kubischen Epithel ausgekleidet.

Bei stärkerer Vergrößerung (Fig. 4) fällt an dem durch Injektion gewonnenen Präparate die reiche Ausbildung des die Drüse umspinnenden

Kapillarsystems auf. Die Gefäßschlingen ziehen dicht an das Drüsenepithel heran, dasselbe stellenweise gegen das Lumen vorbuchtend. Nach ihrer Wandung, die nur von einer Lage von Endothelzellen gebildet wird, wären sie zu den Kapillaren zu rechnen, während ihr Lumen das Kaliber von Kapillaren um das Mehrfache übertrifft. Daß die an den abgestoßenen Drüsenzellen beschriebenen Quellungerscheinungen mit der mächtigen Entwicklung des Kapillarsystems in Zusammenhang gebracht werden können, ist naheliegend. Es wäre möglich, daß den Kapillaren eine über das gewöhnliche Maß hinausgehende sekretorische Bedeutung zukommt, vermöge welcher in den nur teilweise verfetteten Zellen die Bildung flüssigen Sekretes gefördert wird.

Ferner wäre vielleicht auch an eine mechanische Funktion des Kapillarnetzes zu denken.

Jede stärkere Füllung der Kapillarschlingen müßte mit einer Verengung des Drüsenlumens einhergehen, da das außerordentlich derbe, die Drüse umgebende Bindegewebe einer stärkeren Dehnung wohl nicht fähig ist. Eine solche Verengung des Drüsenlumens dürfte die Ausstoßung des Sekretes durch den engen und erst in beträchtlicher Entfernung mündenden Ausführungsgang wesentlich begünstigen. Die Gefäße im Gehörgangswulst scheint auch MOLDENHAUER (20) gesehen zu haben. Nur deutet er die Gefäße umgebenden Zellen als Lymphocyten, er spricht von einer Gehörgangstonsille, und leugnet das Vorkommen von Drüsenepithel im Gehörgangswulst. MOLDENHAUER untersuchte Huhn, Gans und Ente; ich konnte weder beim Huhn, noch bei der Ente Lymphfollikel im Gehörgang finden, dagegen beim Huhn die auch von SCHWALBE beschriebenen Talgdrüsen, die sich in einer zwar weniger stark entwickelten, aber sonst wie beim Auerhahn situierten Falte vorfinden.

Von Hühnervögeln untersuchte ich noch den Gehörgang des Birkhahns, der makroskopisch dieselben Verhältnisse wie der des Auerhahns, nur im verkleinerten Maßstabe, darbietet. Leider mußte die histologische Untersuchung wegen mangelhafter Konservierung des Präparates unterbleiben.

Um die Möglichkeit des Verschlusses des Gehörganges durch pneumatische Räume zu prüfen, wurden Injektionen der pneumatischen Räume des Schädels vom Ostium pharyngeum der Tube vorgenommen. Es gelang auf diese Weise, die pneumatischen Räume des Schädels, soweit sie zum tympanalen Luftsacksystem gehören, also besonders die in der Umgebung des Gehörganges befindlichen, mit der injizierten Gelatine-Berlinerblaulösung zu füllen, doch die knöchernen Grenzen überschritt die Injektionsmasse nirgends. Ganz gleich fiel ein Versuch

aus, bei dem die pneumatischen Räume vom Schädeldach aus eröffnet und injiziert wurden.

Daß Luftsäcke in der Umgebung des Gehörganges existieren, konnte durch die Ergebnisse dieser Versuche ausgeschlossen werden, und wegen des Umstandes, daß in dem subkutanen Bindegewebe des Gehörganges von Epithel ausgekleidete Räume nicht zu finden sind.

Was die Frage der interstitiellen Luftinfiltration des Bindegewebes betrifft, so ist, ganz abgesehen davon, daß dieser Apparat höchst ungeeignet wäre für einen plötzlichen und kurzdauernden Verschuß des Gehörganges, zu bemerken, daß ein emphysemartiger Zustand der Haut sich auch bei dem im Momente des Balzens geschossenen Hahn vorfinden müßte und viel zu auffallend wäre, als daß er bei der Präparation am frischen Objekt entgehen könnte. Die Luft würde auch durch die Einbettungsflüssigkeit nicht verdrängt werden, so daß das mikroskopische Schnittpräparat Luftblasen erhalten müßte.

Von alledem konnte ich nichts nachweisen. Das Bindegewebe ließ sich von den pneumatischen Räumen des Schädels weder injizieren, noch konnten in ihm Luftblasen gefunden werden.

Wenn OLT durch Einschneiden der Haut an der Hinterwand des Gehörganges und Auseinanderziehen der Wundränder einen mit Luft gefüllten Hohlraum im subkutanen Bindegewebe darstellt, so ist noch nicht bewiesen, daß dieser Hohlraum im subkutanen Bindegewebe wirklich vor der Präparation existierte; meiner Ansicht nach ist er ein Kunstprodukt.

In dem mikroskopischen Schnitt, den OLT abbildet, ist die Gehörgangsfalte überhaupt nicht zu sehen. OLT hat die Falte offenbar nicht gefunden, sonst könnte er nicht behaupten, daß darin keine Blutgefäße vorkommen und daß sie von Luft erfüllt ist. Der Schnitt soll vertikal durch die hintere Wand des Gehörganges geführt sein, es könnte also entweder ein Frontal- oder Sagittalschnitt gewesen sein. Im ersteren Falle würde ein Flachschnitt durch die Haut des Gehörganges entstehen, im letzteren Falle könnte unmöglich die Mündung des Gehörganges an der mit Federn besetzten Haut zu sehen sein; keines von beiden entspricht der Abbildung, weshalb es ganz unklar ist, in welcher Ebene der Schnitt geführt ist. Vielleicht ist die pneumatische Tasche von OLT nichts anderes als eine subkutane Fäulnisblase.

Wenn ich nun alle Momente überblicke, die für einen Verschuß des Gehörganges in Frage kommen, so ergibt sich, daß keiner der bisher angegebenen Umstände als Ursache für einen solchen angesehen werden kann.

Daß der Ohrfortsatz des Unterkiefers beim Oeffnen des Schnabels einen Verschuß nicht erzeugen kann, geht aus seinen Lageverhältnissen zum Gehörgang hervor; in dem von WURM und v. GRAFF als Schwellfalte bezeichneten Gebilde finden sich Talgdrüsen, und die in der Falte gefundenen Blutgefäße bieten nicht den Charakter von kavernösen Räumen, sondern gehören den Drüsen zu. Schließlich lassen sich weder durch Injektion von den pneumatischen Räumen des Schädels noch durch die histologische Untersuchung Anhaltspunkte dafür gewinnen, daß der Gehörgang von pneumatischen Räumen irgend welcher Art umgeben sei, die einen Verschuß erzeugen könnten.

Da also der Verschuß des äußeren Gehörganges aus einer mechanisch wirkenden Ursache nicht erfolgen kann, und kein Anhaltspunkt vorliegt, welcher etwa örtliche Vorgänge in der Trommelhöhle oder im Labyrinth als Ursache der Balztaubheit erscheinen lassen könnte, so bleibt für dieselbe nur eine letzte und meiner Ansicht nach wahrscheinlichste Erklärung, daß die ganze Erscheinung als psychische Hemmung aufzufassen ist, indem dem balzenden Hahn während des „Schleifens“ die Gehörseindrücke überhaupt nicht zum Bewußtsein kommen, oder indem ihm die Fähigkeit verloren geht, seine Gehörsempfindungen richtig zu verarbeiten und zu seinem Schutze zu verwerten.

Literatur.

- 1) SCHWALBE, Ueber den Gehörgangswulst der Vögel. Arch. f. Anat. und Entwicklungsgesch., 1890, p. 42.
- 2) OLT, Ursache der periodischen Taubheit des balzenden Auerhahns. Jagdzeitung St. Hubertus, No. 13, Cöthen u. Berlin 1907.
- 3) WURM, Zoolog. Garten, Bd. 20, 1878.
—, Das Auerwild, dessen Naturgeschichte, Jagd und Hege, Wien 1885.
- 4) v. GRAFF, Zur Naturgeschichte des Auerhahns. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 41, 1885.
- 5) COMPARETTI, Observationes de aure interna comparata, Patavii 1789, zit. nach SCHWALBE.
- 6) MILNE EDWARDS, ALPHONSE, Observations sur l'appareil respiratoire de quelques oiseaux. Ann. de Sciences nat., Zoologie, Série 5, T. 3, p. 135, u. T. 7, p. 12.
- 7) OWEN, Comparative Anatomy and Physiology of Vertebrates, Vol. 2, p. 213.
—, TODDS Cyclopaedia, Vol. 1, p. 343.
- 8) CUVIER, Règne animal, Oiseaux, p. 346.
- 9) MILNE EDWARDS, H., Leçons sur la Phys. et l'Anat. comparée de l'homme et des animaux, T. 2, Paris 1857.
- 10) HARO, Mém. sur la respiration des Grenouilles, des Salamandres et des Tortues. Ann. des Sc. nat., Série 2, T. 18, 1842.

- 11) EBERTH, Ueber den feineren Bau der Lunge. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 12, 1863.
- 12) SELENKA, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Luftsäcke des Huhns. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 16.
- 13) STRASSER, Ueber die Luftsäcke der Vögel. Morph. Jahrb., Bd. 3, 1877.
- 14) BRONN, Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Leipzig 1891.
- 15) BIGNON, Sur les cellules aériennes du crâne des oiseaux. Compt. rend. Soc. Biolog. Paris, 1887.
- 16) BOULART, Notes sur un système particulier des sacs aériens observé chez quelques oiseaux. Journ. de l'Anat. et Phys., T. 18.
- 17) OPPEL, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Jena 1905.
- 18) BAER, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Physiologie der Atemwerkzeuge bei den Vögeln. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 61.
- 19) v. LENDENFELD, Zur physiologischen Bedeutung der Luftsäcke. Biolog. Zentralbl., Bd. 17, p. 439.
- 20) MOLDENHAUER, Vergleichende Histologie des Trommelfelles. Archiv f. Ohrenheilk., Bd. 13, 1878.

Nachdruck verboten.

Die dritte prostatische Drüse von *Erinaceus europaeus*.

Eine Bemerkung zu dem Aufsatz R. G. LINTONS: „A Contribution to the Histology of the so-called COWPER's Gland of the Hedgehog.“

(Diese Zeitschrift, Bd. 31, 1907, No. 2/3.)

Von RUDOLF DISSELHORST.

(Aus der anatomisch-physiologischen Abteilung des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle a. S.)

Nach Ausweis der von ihm benutzten Literatur hat LINTON die den gleichen Gegenstand behandelnden Arbeiten von RAUTHER und mir nicht gekannt (1, 2, 3); er behält noch die von OUDEMANS eingeführten Bezeichnungen bei. Nachdem SEUBERT und LEUCKART die hier in Frage kommende Drüse als COWPERSche angesprochen hatten, mußte

1) RAUTHER, M., Ueber den Genitalapparat einiger Nager und Insektivoren etc. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft., Bd. 37, 1903.

2) DISSELHORST, R., Die accessorischen Drüsen an den Geschlechtsorganen der Wirbeltiere, mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. Wiesbaden, Bergmann, 1897.

3) Derselbe, Ausführapparat und Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane. IV. Bd. des Lehrbuchs der vergl.-mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere von ALBERT OPPEL, Jena 1904.

diese Bezeichnung fallen, als LEYDIG die wirkliche COWPERSche Drüse des Igels als ein in der Harnröhrenmuskulatur gelagertes Drüsenpaket entdeckte. Seitdem gab OUDEMANS der von LINTON beschriebenen paarigen Drüse die Bezeichnung einer zweiten Prostata.

Nun hat aber RAUTHER durch neuerliche Untersuchungen erwiesen (1), daß die bisher bestehenden Bezeichnungen der accessorischen Geschlechtsdrüsen beim Igel zum Teil der morphologischen Begründung entbehren. Denn die bisher als „Samenblasen“ klassifizierten münden keineswegs in den Ductus deferens, was doch die morphologische Voraussetzung zu jener Bezeichnung wäre; sie endigen sich vielmehr in den Urogenitalkanal. Da auch ihr Bau mit dem der Samenblasen keines anderen Säugers sich vergleichen läßt, so sind sie beim Igel zu den Anhangsdrüsen des Urogenitaltrakts zu rechnen und demnach als Prostatae zu bezeichnen.

Hiernach finden sich bei Erinaceus „Samenblasen“ überhaupt nicht, sondern, falls nicht entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen für die Folge anderes lehren, drei Paare von Vorstherdrüsen oder Prostatae.

Die dritte Glandula prostata nach RAUTHER ist es, mit der sich die Untersuchungen LINTONS beschäftigen; ich will aber, um Verwirrung zu vermeiden, die von LINTON gewählte Bezeichnung der II. Prostata beibehalten. Zugleich mag nebenbei erwähnt werden, daß die von LEYDIG innerhalb des Urethralmuskels gefundene, wirkliche COWPERSche Drüse bei Erinaceus nicht die typische Form der Bulbo-Urethraldrüse anderer Säuger zeigt; RAUTHER hat darauf hingewiesen, daß ihr die langen Ausführungsgänge und die Hülle quer-gestreifter Muskeln fehlen, welche für das betreffende Organ anderer Säuger typisch sind. Der Zustand erinnert vielmehr an den primitiveren der Mäuse. Es finden sich jedoch die Ausführungsgänge auch beim Igel lakunär erweitert und mit einem zweischichtigen Epithel bekleidet, und hierin sind Anklänge an eine COWPERSche Drüse gegeben.

Auch über die „Vagina masculina“ LEUCKARTS kommt RAUTHER, wie ich des weiteren in meiner letztcitirten Arbeit über die accessorischen Geschlechtsdrüsen ausgeführt habe, zu einer anderen Auffassung, insofern er die quere Scheidewand, welche den proximalen Blindsack der Vagina von der eigentlichen Harnröhre trennt, dem Colliculus seminalis anderer Säuger homolog setzen möchte. Diese Anschauung findet eine Stütze in dem Umstande, daß bei den Insectivoren primitivere Verhältnisse bestehen als bei den übrigen Säugern, da bei jenen die Trennung des Urogenitalkanales von der Urethra am schärfsten ausgesprochen ist. Wahrscheinlich verlaufen auch beim Igel

die WOLFFSchen Gänge getrennt von den MÜLLERSchen und münden getrennt von ihnen in den Urogenitalkanal aus; und aus den letzteren allein könnte doch nur eine Vagina masculina entstehen. OUDEMANS hat über die verschiedenen Möglichkeiten der Einmündung Abbildungen gegeben.

Auch hatte er schon früher durch Untersuchungen an Schnittserien dargetan, daß der Ausführungsgang jener paarigen zweiten Prostata rechts mit einer, links mit zwei Oeffnungen am meisten proximal, d. h. nach der Harnblase zu in die Urethra einmündet. RAUTHER konnte das bei seinen späteren Untersuchungen bestätigen, doch endet jeder Gang mit nur einer Oeffnung; ich habe es auch so gefunden. Auch die Durchbohrung der ventro-lateralen Seite der Harnröhre haben die früheren Untersucher ebenso beschrieben wie LINTON.

Anders verhält es sich bezüglich des Baues der Drüse. Ich möchte hier die Ergebnisse LINTONS zusammenfassend in freier Uebersetzung wiedergeben:

„Es ist erwiesen, daß die zweite Prostata eines geschlechtsreifen, in der Brunst getöteten Igels aus zwei verschiedenen Arten von secernierenden Drüsenacini zusammengesetzt ist: aus einer, welche mit nur einer Schicht eines hohen Cylinderepithels ausgekleidet ist, und aus einer zweiten, in welcher die Auskleidung aus einer mehrfachen Schicht polygonaler Zellen besteht.“

„Die Drüse sondert während der Brunstzeit eine große Menge Sekret ab, dessen eigentliche Natur bisher noch nicht genügend sichergestellt ist; in diesem finden sich in enormer Zahl kleine runde Körper, welche scheinbar aus ausgestoßenen Kernen bestehen.“

„Die Gegenwart der letzteren und der mit einem mehrschichtigen Epithelbesatz versehenen Acini unterscheiden diese Drüse von der wahren Prostata (Pr. I OUDEMANS), und es scheinen diejenigen Unrecht zu haben, welche nur auf Grund der Aehnlichkeit im Bau sie eine zweite Prostata nennen. Eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung und eine chemische Analyse des Sekretes, in welchem gleichfalls Unterschiede sich finden, würde wahrscheinlich Licht in diese Frage bringen.“

LINTON meint dann u. a. (p. 64), es habe bisher kein Autor dieser Gebilde (der runden Körper im Sekret) Erwähnung getan.

Das ist nicht zutreffend; schon im Jahre 1897 konnte ich in einer ausführlichen Untersuchung (2) das Wesentliche dartun, was die LINTONSchen gezeitigt haben, allerdings nicht an einem so reichen, alle Phasen des Geschlechtslebens und der Geschlechtsreife umfassenden

Material, aber mit abweichender Deutung; und an erneuten Untersuchungen (3) im Jahre 1904 habe ich diese Ergebnisse nochmals bestätigen können. Auch hat sich RAUTHER (1) eingehend mit der Frage beschäftigt.

Anlangend zunächst den Bau der sog. zweiten prostatistischen Drüse des Igels, so fand ich ihn, von einigen noch zu besprechenden Abweichungen abgesehen, mit dem der Prostata I im wesentlichen identisch. Ebenso RAUTHER, welcher wie OUDEMANS das Epithel in das Drüsenlumen vorspringende Falten bilden sah. Bezüglich des intertubulären Bindegewebes, der glatten Muskulatur und des Verhaltens der Blutgefäße weichen unsere Befunde von denen LINTONS kaum ab; nur sah ich einen großen Reichtum derber elastischer Fasern, deren jener nicht Erwähnung tut.

Jene Gruppen von großen, polygonalen, mit meist ovalen Kernen versehenen Zellen, welche LINTON bei einem geschlechtsreifen Igel im intertubulären Bindegewebe fand, sind auch von mir beschrieben worden und in zwei Zeichnungen wiedergegeben (3, p. 187 und 188). Auch ich fand sie in Nestern (clusters) angeordnet; eine genaue Prüfung ergab aber, daß es sich um lymphoides Gewebe handelte: „Sehr eigentümlich war mir in der 2. Gl. prostata ein ziemlich regelmäßiger Herd lymphoiden Gewebes, dessen Zellen in Thionin zum Teil eine Kernfärbung nicht annehmen. Kleinere Herde lymphatischen Gewebes fanden sich über die ganze Drüse zerstreut.“ Auch in der ersten („wahren“) Prostata beobachtete ich in der Propria und zwischen den Zellen des Epithels ganze Straßen von Leukocyten.

LINTON vermißte diese Gebilde bei nicht geschlechtsreifen Tieren; bei einem zwar geschlechtsreifen, aber erst im Juni untersuchten Exemplar waren sie nicht so ausgeprägt und weniger gut entwickelt. Es scheint demnach ihr Vorkommen und der Grad ihrer Entwicklung mit der Geschlechtstätigkeit zusammenzuhängen; das von mir untersuchte Material stammte von einem Tiere, welches zur Zeit der Brunst getötet wurde.

Was das Verhalten der epithelialen Auskleidung der Drüsentubuli anlangt, so präsentiert sich der Zellbesatz fast immer in vorspringenden Falten, wie es OUDEMANS gezeichnet und RAUTHER später wiedergefunden hat. LINTON beobachtete an den freien Rändern der secernierenden Zellen eine feine Streifung, die von uns nicht gesehen wurde. Im übrigen besteht bezüglich der Anordnung und der Zellformen zwischen LINTON und mir Uebereinstimmung, soweit es sich bei ersterem um die mit einer nur einfachen Epithelschicht ausgekleideten Tubuli handelt.

Einen Unterschied in dem Sinne, daß zwei Arten von Drüenschläuchen bestehen mit verschiedener epithelialer Auskleidung, wie LINTON ihn macht, hat bisher keiner der Untersucher gefunden; doch beobachtete RAUTHER bei einem im Juni getöteten Tier zwischen den schmalen Cylinderzellen andere, blasig aufgetriebene. Gleichwohl hält er (und mit ihm WALKER) das Epithel nicht für zweischichtig, sondern für einreihig. Außerhalb der Brunstzeit jedoch gruppiert sich nach ihm um eine innerste dichtgedrängte Kernanlage eine Masse heller, polygonaler Zellen, wodurch das Epithel ein mehrschichtiges Ansehen erhält.

Das ist ein Bild, wie es mit dem von LINTON beschriebenen für seine mit mehrschichtigem Zellbesatz versehenen Drüenschläuche fast zusammenfällt; nur daß RAUTHER es eigentümlicherweise bei einem außerhalb der Brunstzeit untersuchten Tiere beobachtete. Aber alles deutet darauf hin, daß es sich tatsächlich nicht um zwei grundsätzlich verschiedene Formen von Tubuli handelt, sondern daß die verschiedenen Befunde das Ergebnis funktionell wechselnder Zustände sind. Dieses um so mehr, als das von den Zellen produzierte Sekret nach LINTON in beiden Arten der Drüenschläuche das gleiche ist.

Dieses fand RAUTHER in den Ausführungsgängen der zweiten Prostata aus stark lichtbrechenden, in Orange sich intensiv färbenden Körnchen bestehend, zwischen denen er zahlreiche, in Hämatoxylin sich ziemlich dunkel färbende Kerne beobachtete. Nach LINTON ist es von weißer Farbe und schrumpft in Alkohol; auch er sah die eigentümlichen Körnchen und kleinen runden Kerne wie RAUTHER, konnte aber die von GRIFFITHS für das gleiche Sekret beschriebenen leukocytenähnlichen Zellen nicht finden. Die Form der Körperchen oder Körnchen (bodys) war eine runde, selten ovale; er fand sie weniger häufig in den Tubuli, in welchen das Epithel glatt anlag, als in denen, wo es zusammengefaltet (convoluted) erschien. Er glaubt, daß diese eigentümlichen Körper im Sekret ein Produkt der von ihm beschriebenen Drüsentubuli besonderer Art seien, welche beim geschlechtsreifen Igel mit polygonalen Zellen in 6—8facher Schichtung ausgekleidet sind. Die Grenzen dieser Zellen zeigten sich verwaschen, die runden oder ovalen Kerne im Vergleich zum Zellleib ziemlich groß. Die geringe Masse der Zellleiber in Beziehung gesetzt zu der großen der Kerne gibt dem Ganzen das eigentümlich gedrängte Ansehen. LINTON konnte den Vorgang der Sekretbildung beobachten: die Zellen erfahren, je mehr sie sich dem freien Lumen des Drüenschlauches nähern, eine markante Veränderung, insofern ihre Grenzen undeutlich werden, der Zellkörper zerfällt und die Kerne heraustreten.

Letztere werden kleiner, runden sich ab, ihre Verwandtschaft zu Kernfarben wächst, und endlich nehmen sie das charakteristische Aussehen der Körperchen an, welche in so großer Anzahl im Sekret gefunden werden, und zwar in beiden Formen der Tubuli.

LINTON hält für wahrscheinlich, daß die fraglichen Körper im Sekret ausgestoßene Kerne der funktionierenden Zellen sind, daß die Sekretbereitung also zu stande kommt durch Zerfall derselben. Von einiger Bedeutung scheint ihm zu sein, daß in den Tubuli mit einfachem Zellbesatz niemals Zellen beobachtet wurden, welche sich im Zustande der Auflösung befanden, und hier niemals die Umwandlung von ovalen Kernen in runde Formen, wie LINTON dies in den mit mehrfachen Epithelbesatz ausgekleideten Drüsenschläuchen wahrgenommen hatte, erkennbar war.

In der Nähe der Ausführungsöffnungen der 2. Prostata fand sich bei einem Igel zur Zeit der Brunstperiode ein dicker Pfropfen weißlichen Sekretes, welches sich gegen Hämatoxylin verhielt wie das eben beschriebene, und welches die bekannten kleinen Körper in großer Menge enthielt. Sie unterschieden sich von diesen nur durch stärkeren Zerfall.

Um das Verhalten der Drüsenausführungsgänge zu erforschen und in das des Sekretes klarere Einblicke zu gewinnen, habe ich den unteren Pol einer Hälfte der Prostata II zusamt seinem Ausführungsgange bis zur Einmündung in die Harnröhre in eine Querschnittserie zerlegt. RAUTHER sowenig wie ich fanden bezüglich der Gänge intertubuläre Verbindungen, und LINTON kommt zu dem gleichen Ergebnis. Die Drüsenschläuche vereinigen sich schließlich zu dem Hauptgange; nach L. behalten sie in einigen Fällen das mehrfach geschichtete Epithel bei, in anderen ist die Schichtung weniger reichlich, die einzelnen Zellen mehr abgeplattet.

Hier gelange ich nun zu einem etwas anderen Ergebnis, insofern ich den Ausführungsgang in ganzer Ausdehnung bekleidet fand mit einem vielschichtigen Epithel, dessen Zellen bis zu zehn Schichten übereinanderliegen (3, Fig. 193, p. 192), und deren obere Lagen durch fettige Metamorphose massenhaft zu Grunde gingen und den Hauptbestandteil des fettigen, wahrscheinlich auch riechenden Sekretes abgeben. Dicht unter dem Epithel ziehen Kapillaren in langen Bahnen; der vielschichtige Zellbesatz baut sich auf aus kurzen, hellen, spindelförmigen Zellen, welche mit ihren Spitzen förmlich ineinander verzapft sind. Sie decken sich ziegelähnlich mit ihren Längsseiten und besitzen einen ovalen großen Kern. In den oberen Schichten lassen sie Quellungserscheinungen wahrnehmen, lösen sich in Massen ab, und

erfüllen als kugelige Gebilde sowohl den Hauptkanal als die größeren Drüsengänge, aus denen er hervorgeht. Sie sind zum Teil mehrkernig und lassen Teilungsvorgänge erkennen. Das Ganze ähnelt dem Bilde einer Rektal- oder Talgdrüse.

Nun hat LEYDIG schon früher angegeben, daß bei Insektivoren und Nagern dort, wo prostatistische Drüsen in mehrfacher Zahl vorhanden sind (es gilt auch für die Fledermäuse), diese in Bezug auf das Sekret sich verschieden verhalten, insofern die einen ein fett-, die anderen ein eiweißartiges Produkt liefern. Meine Untersuchungen ergaben, daß der von LEYDIG nur aus dem Sekret begründete Unterschied zwischen den beiden prostatistischen Drüsen von *Erinaceus* auch durch die histologische Verschiedenheit der Gewebe, bezw. des Ausführungsganges erklärt und begründet wird. Kurz, wir treffen hier ähnliche Verhältnisse, wie ich sie a. o. (3) für die Rektaldrüse des Maulwurfs beschrieben habe; näher noch stehen sie denen der Afterdrüse von *Mus decumanus* (ibidem).

RAUTHER konnte das von mir geschilderte Verhalten bei außerhalb der Paarungszeit untersuchten Tieren nicht beobachten. Das Sekret, welches er zu dieser Zeit im Ausführungsgange der Prostata II fand, ist dem von LINTON beschriebenen ähnlich; es bestand aus stark lichtbrechenden, in Orange sich intensiv färbenden Körnchen, zwischen denen sich zahlreiche, in Hämatoxylin noch ziemlich dunkel gefärbte Kerne fanden.

Auch hier sind es zweifellos Zustände der geschlechtlichen Funktion, welche diese Verschiedenheit der Ergebnisse bedingen.

Nach meinen Untersuchungen wird der Ausführungsgang überdem gleich bei Beginn zusamt dem Drüsenteil, aus dem er hervorgeht, umfaßt von einer Lage adenoiden Gewebes, dessen Maschen mit Rundzellen ausgestopft sind; innerhalb mancher adenoider Herde finden sich Knäuel von Kapillaren. „Dieses Verhältnis bleibt bestehen bis zur Einmündungsstelle des Ganges in den S. urogenitalis, und auch hier sieht man in der Wandung des distalen Endes Lymphocyten in regelmäßiger Anordnung im Gewebe verteilt.“

Wir sehen also, daß die im intertubulären Drüsengewebe vorkommenden Herde adenoiden Gewebes sich auf die Wand der Ausführungsgänge fortsetzen; daß RAUTHER sie in seinen Präparaten nicht fand, beweist, daß es sich um transitorische, von dem jeweiligen funktionellen Zustande der Drüse abhängige Bildungen handelt (s. o.).

Man muß nach alledem sagen, daß bei *Erinaceus* die Prostata II (Pr. III RAUTHERS) allerdings ein von der Prostata I, der sog. wahren Vorsteherdrüse verschiedenes Gebilde ist; wenn der Bau bei beiden auch

im allgemeinen denselben Typ aufweist, so treten doch bei der erstgenannten, durch die wechselnden Zustände des Geschlechtslebens bedingt, außerordentliche Veränderungen in den Geweben auf, deren physiologische Leistung in der Bereitung eines Sekretes Ausdruck findet, welches dem einer Talg- oder Rektaldrüse sehr nahe steht. Die Drüse, wie es früher geschah, als COWPERSche zu klassifizieren, war deshalb ferner nicht mehr zugänglich. Ob das von LINTON behauptete Vorkommen von zweierlei Drüsenschläuchen, welche sich durch Schichtung des Epithels charakterisieren, erneuten Untersuchungen Stich hält, ist nicht wahrscheinlich; die von mir beschriebene Vielschichtigkeit im Hauptausführungsgang setzt sich indessen in die distalen Abschnitte der Drüsenschläuche fort; fallen diese in den Schnitt, so werden zwischen einer Anzahl mit einfacher Epithelschicht bekleideten Querschnitte sich stets solche finden, welche einen mehrfachen Zellbesatz aufweisen. Auf diese Weise könnte man sich vielleicht den abweichenden Befund erklären; wahrscheinlich handelt es sich aber auch hierbei nur um jeweilig funktionell verschiedene Zustände im Epithel sonst gleichgebauter Drüsenschläuche.

Nachdruck verboten.

„Deltabildungen“ (HOLMGREN) und derartige Strukturen bei den Ganglienzellen von Lophius.

Von NILS ANTONI, Stockholm (Histolog. Institut).

Mit 6 Abbildungen.

Neuerdings sind von mehreren Seiten, unter anderen von LENHOSSÉK¹⁾, einige Eigentümlichkeiten im Bau der Spinalganglienzellen hervorgehoben worden, denen meines Erachtens teilweise eine gewissermaßen andere Bedeutung zugemessen werden kann, als die von ihm behauptete. Die fraglichen Strukturen werden von LENHOSSÉK als schlingenförmige Zellfortsätze beschrieben, die, vom Zellkörper ausgehend, bogenförmig in ihn wieder zurückkehren. Diese Schlingen haben nach ihm „durchaus nicht“ den Charakter von undeutlich begrenzten Protoplasmaaufsplitterungen, sondern „stellen sich durchaus in der Schärfe von Nervenfortsätzen dar“.

Die von ihm so geschilderte Beobachtung ist für die Wissenschaft

1) Arch. f. mikroskop. Anatomie, 1906.

nicht neu. CAJAL¹⁾ beschreibt sie und nennt sich als der erste, der die fraglichen Bildungen gesehen hat. Aber schon 1898 hat HOLMGREN²⁾ bei *Lophius* ganz ähnliche Strukturen gesehen und abgebildet und zwar in den Spinalganglien des genannten Tieres. Es unterliegt meines Erachtens keinem Zweifel, daß die von LENHOSSÉK beim Menschen und anderen Säugern beschriebenen Tatsachen ein Analogon zu den früheren Befunden HOLMGRENS und CAJALS sind.

HOLMGREN hat indessen diese Gebilde nicht selten, besonders am Polkegel, in Verbindung mit intracellulär verlaufenden Gefäßen und kapsulären Fortsätzen an den Ganglienzellen auftreten sehen, und dies ist ein nicht unwichtiger Ausgangspunkt in der Beurteilung gewisser hierher hörender Phänomene.

Da diese „Deltabildung“ oder Durchlöcherung des Protoplasmas nach HOLMGREN bei *Lophius* verhältnismäßig oft vorkommt und übrigens dessen große Ganglienzellen dergleichen Untersuchungen besonders leicht zugänglich sind, habe ich die Spinalganglien des genannten Teleostiers neu untersucht und die Untersuchung auch auf die zentralen Ganglienzellen desselben Tieres erweitert. Es muß ja von besonders großem Interesse sein, wenn sich die zentralen Zellen einigermaßen analog wie die spinalen verhalten, und ich kann von vornherein sagen, daß es mir gelungen ist, eine derartige Analogie nachzuweisen.

Beginnen wir erst mit den spinalen Zellen (Fig. 1—4), so ergibt sich sogleich, daß eine Mehrzahl von ihnen nicht glatt und scharf konturiert sind, sondern eine unregelmäßige Gestalt zeigen. Besonders am Polkegel (Fig. 3 und 4) ist eine Aufsplitterung des Protoplasmas, eine Deltabildung, wie HOLMGREN es bezeichnet hat, nicht selten zu sehen. Daß diese Durchlöcherung nicht, wie man vielleicht vermuten könnte, von der bei der angewandten Konservierungsmethode (Sublimat) ziemlich starken Schrumpfung herrührt, ergibt sich daraus, daß die weiten Maschen durch kernführendes kapsuläres Gewebe ausgefüllt sind. Man könnte somit sagen, daß die fragliche Zersplitterung nicht von einer ungleichen Ausbildung der nervösen Bahnen bewirkt wird, vielmehr durch eine Wucherung des umherliegenden Gewebes, wobei das Protoplasma der Nervenzelle durch kapsuläre Sprossungen in getrennte Stämme oder Läppchen zerlegt wird, die mitunter ziemlich dünn sein können und dann wirklich als mehr gesondert verlaufende Teile des Axons hervortreten, welche nach einem bogenförmigen Verlauf zwischen den Lamellen der Kapseln in die Zelle zurücktreten.

1) Revista de la Real. Acad. de Cienc. de Madrid, T. 2, No. 2, 1905.

2) Anat. Hefte, 1899.

Wie oben bemerkt wurde, hat HOLMGREN beobachtet, daß diese Delta-bildung des Polkegels häufig von zahlreichen kleinen Gefäßzweigen durchflochten ist.

Es ist aber nicht nur die Polgegend, die von den Veränderungen der Kapseln beeinflusst wird. An einer beliebigen Stelle des Zellenumfanges kann die Kapsel einen geraden oder gewundenen, oft kernführenden Fortsatz in die Zelle hineinsenden, um hier oft mit anderen Fortsätzen derselben Art zu anastomosieren (Fig. 1 u. 2, die zwei Schnitte durch dieselbe Zelle wiedergeben). So kommt denn durch Konfluenz exogener Bildungen ein grobes binnenzelliges Netz zu stande,

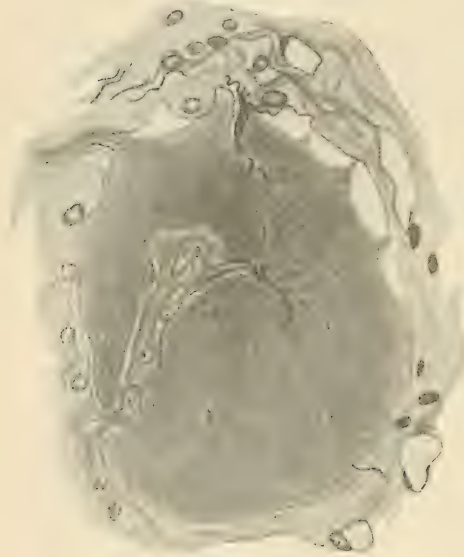


Fig. 1.



Fig. 2.

Die Figg. 1—4 stellen spinale Ganglienzellen von *Lophius* dar, die Figg. 5 und 6 zentrale do. Sämtliche Ganglien sind in Sublimat konserviert, die Präparate der Figg. 1 und 2 mit der Eisenlackfärbung von HEIDENHAIN behandelt, die Figg. 3—6 in Hämatoxylin-Eosin gefärbt.

in dem sehr häufig Bündel wellig verlaufender Fäden eingelagert sind. Die genannten Bündel sind dem Binnennetze von außen her mitgefolgt, können aber nach einigem Verlauf innerhalb desselben in das umherliegende Protoplasma austreten und die ganze Zelle in verschiedenen Richtungen durchsetzen oder wieder verlassen. Durch diese und derartige Strukturen kann eine spinale Ganglienzelle von *Lophius* in unregelmäßige Lappen zerlegt werden, und es ist kein Zweifel, daß

diese Gestaltveränderung durch exogene Bildungen bewirkt wird. Die genannten Fäden sind von HOLMGREN¹⁾ ausführlich beschrieben worden und sind nach ihm am nächsten mit Gliafäden vergleichbar. Wenn man also die Gestalt einer spinalen Ganglienzelle von *Lophius* als ziemlich kompliziert ansehen muß, so fragt sich, welche Bedeutung einer derartigen Einwanderung umherliegender Elemente beizumessen sei. Es scheint mir, als ob man nicht ganz ohne Leitung wäre, wenn man bedenkt, daß die hineinvegetierenden Sprossungen des überaus kernreichen Kapselgewebes zuweilen reich vaskularisiert sind. Der Gedanke liegt ja nahe an der Hand, das geschilderte Verhalten mit der Ernährung der Zelle in Verbindung zu stellen, und dies um so mehr, als der Polkegel, der am reichlichsten vaskularisiert ist, auch am liebsten von der kapsulären Wucherung aufgesucht und umgestaltet wird.

Nicht ohne Interesse scheint es mir nun zu sein, daß ein verzweigtes Austreten des Nervenfortsatzes einer Ganglienzelle und andere geschilderte Unregelmäßigkeiten in ihrer Konfiguration nicht für die spinalen Ganglien charakteristisch sind, sondern daß uns beim Studium der zentralen Ganglien desselben Tieres ganz analoge Verhältnisse begegnen.

So z. B. begegnet man bei den dorsomedianen Kolossalzellen des Rückenmarkes sehr oft Bildern, die eine Durchlöcherung der ganzen Peripherie der Zelle aufweisen. In diesen Fällen kann es sich ja kaum um anderes als gliöse Bestandteile handeln. Bisweilen referiert sich dieses Hineinwachsen fremder Elemente hauptsächlich zur Gegend des polaren Endes der Zelle, und man erhält dann Bilder wie Fig. 5.



Fig. 3.

1) Anat. Anz., 1906.

Eine Vaskularisierung der Deltabildung ist nicht selten zu finden, wobei, wie aus Fig. 6 hervorgeht, feine Aeste der regionären Gefäße zwischen



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

den auseinanderweichenden Verzweigungen des Axons eingelagert sind. Dies Verhalten ist übrigens schon von STUDNIČKA dargelegt worden. Die Verschiedenheiten zwischen spinalen und zentralen Ganglienzellen sind natürlich teilweise von der Abwesenheit einer wirklichen Kapsel bei letztgenannten bedingt. Es sind somit nicht LENHOSSÉKS „Mantelzellen“ oder intrakapsuläre Zellen (frühere Bezeichnung von HOLMGREN), die das Binnennetz der zentralen Zellen zusammensetzen, sondern wahrscheinlich aus der Umgebung eingewanderte Gliazellen. Gliafibrillen aber sind nicht an meinem Materiale zu beobachten.

Die von einigen Forschern diskutierte Frage, inwieweit die bei *Lophius* vorhandenen Binnennetze der spinalen Ganglienzellen als eine bloße Oberflächenvergrößerung der Zelle zwecks erleichterten Zuströmens von Gewebsflüssigkeiten oder als ein wahres Zellenorgan aufzufassen sei, kann hier nicht näher erörtert werden, doch sei daran erinnert, daß eine Bildung wie die beschriebene als ein wirkliches Zellenorgan gelten mag, insofern sich aus Lagebeziehungen und allgemeiner Morphologie schließen läßt, daß sie für die Zelle und ihre Funktionen irgendwelche intime Bedeutung zu haben scheint. Eine intimere Verbindung zwischen einer funktionierenden Zelle und anderen Gewebs-elementen als die oben geschilderten kann nicht leicht gedacht werden. An den Fig. 1—2, die zwei aufeinander folgende Schnitte derselben Zelle darstellen, sind die außerordentlich nahen Beziehungen zwischen der Zelle und den fremden Elementen sehr schön zu sehen.

Nachdruck verboten.

Ueber die Wanderung der Genitalzellen bei *Salmo fario*.

Von stud. V. FEDOROW.

(Aus dem Laboratorium d. norm. Anat. von Prof. J. SZAWLOWSKI,
Med. Akad. in St. Petersburg.)

Mit 2 Abbildungen.

In der letzten Zeit ist die Arbeit von BÖHR¹⁾ über die Entwicklung der Leibeshöhle und der Genitalanlage bei der Forelle

1) U. BÖHR, Beiträge zur Entwicklungsgesch. d. Leibeshöhle u. d. Genitalanlage bei den Salmonid. Morph. Jahrb., Bd. 32, 1904. Siehe auch: W. FELIX, Die Entw. d. Harn- u. Geschlechtsorgane, HERTWIGS Handb. d. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere, Bd. 3, 1904, T. 1.

und dem Lachse erschienen. Da ich bei Durchmusterung meiner Forellenembryonenserien (welche ich der ausgezeichneten Liebenswürdigkeit des Dr. GRIMM, Direktor der Nikolskischen Fischzuchtanstalt, verdanke) einige von den BÖHMISCHEN Darstellungen abweichende Befunde gemacht habe und zwar in Beziehung zu der Entwicklung der ersten Genitalanlage, dem Auftreten der Genitalzellen und ihrem weiteren Schicksal, bis zur Zeit, wenn die Prozesse sich abzuspielen beginnen, die mit der Entwicklung der Genitalleiste verbunden sind, so glaube ich meine Daten hiermit veröffentlichen zu sollen.

Die Genitalzellen (Urgeschlechtszellen) der Forelle fallen durch ihre ansehnliche Größe und blasse Färbung auf. Ihre richtige Schilderung gibt FELIX¹⁾ (p. 393) an. Das Protoplasma dieser Zellen tingiert sich mit gewöhnlichen Farben nicht, ist körnig (indem es nach BÖHM ohne nachweisbare Struktur ist). Der blasenförmige, runde oder ovale Kern ist auch blaß (hat schwaches Tinktionsvermögen). BÖHM fand diese Kerne in früheren Stadien granuliert und vermochte in diesen jüngeren granulierten Kernen keine Kernkörperchen zu erkennen. Ich stimme FELIX'S Darstellung bei, nach der diese Kerne ein feines breitmaschiges Chromatinnetz und mehrere Nukleolen besitzen, wie man in allen Stadien deutlich mit Immersion sehen kann. Der Kern ist ansehnlich größer als die stets intensiv gefärbten Kerne der somatischen Zellen, erfüllt doch wegen der sehr bedeutenden Größe der Genitalzellen den kleineren Teil der Zelle als die Kerne der übrigen Zellen. Mitosen habe ich nie in den Genitalzellen beobachtet; BÖHM beschreibt dieselben auch nicht, erwähnt aber die Zahlveränderungen der Genitalzellen.

Die ersten Genitalzellen fand ich bei folgenden Embryonen aus denen, welche mir zugänglich waren und welche alle von zwei verschiedenen Forellenserien stammten: bei einem Embryo vom 18. Tage mit 17 Somitenpaaren (eine Serie, der nächste vorgehende Embryo war vom 15. Tage) und bei einem Embryo vom 22. Tage mit 24 Somitenpaaren (die andere Serie). Diese Zellen befanden sich in der Splanchnopleura, größtenteils aber in der Somatopleura der Seitenplatten. Die Lichtung zwischen dem visceralen und dem parietalen Blatte hat sich im Bereiche dieser Zellen noch nicht erwiesen. Das Gebiet, in dem die Genitalzellen vorkamen, erstreckte sich bei dem ersten Embryo vom 4. bis 17. Somiten, bei dem zweiten fing es vom 6. Somiten an und überschritt den letzten abgegrenzten Somiten für 5—6 Somiten-

1) W. FELIX, Beiträge z. Entwicklungsgesch. d. Salmonid. Anat. Hefte, Bd. 8, 1907, H. 25—26.

breiten. Nach BÖHI überschreiten die Genitalzellen kranialwärts nie den 9. Somiten: diese Anweisung des Autors scheint nicht genau zu sein.

Nach dem ventralen Verschlusse des Darmes und der entsprechenden Veränderung der Lage der Seitenplatten (nach ihrer Einknickung in „dorsoventralen und mediolateralen Schenkel“, BÖHI) geraten die Genitalzellen lateral und selbst ventral vom Darne (s. Fig. 27 BÖHIS). Hiernach rücken sie dorsalwärts nach dem primären Harnleiter (Vornierengang) zu und lagern sich hier in unmittelbarer Nähe desselben an der Firste und in der lateralen (lokal dorsalen) Wand einer besonderen Falte, die durch Auswucherung der Seitenplatte gebildet ist (Fig. 1). Diese Falte besteht aus den cylindrischen Zellen wie auch

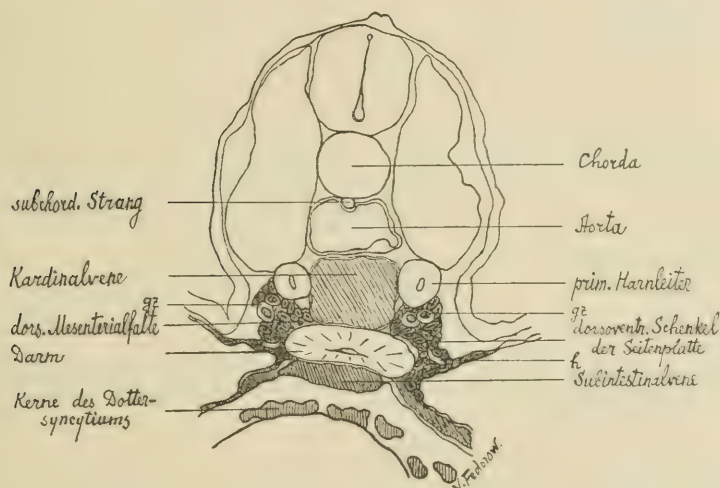


Fig. 1. In den Seitenplatten sind je zwei Genitalzellen (gz) auf jeder Seite bemerkbar. Apochr.-Obj. 8,0 mm, Tubusl. 160 mm, Komp.-Ocul. 6, Vergr. 187.

der dorsoventrale Schenkel der Seitenplatte. BÖHI hat sie dorsale Mesenterialfalte genannt, weil sie später die Höhle erhält und ihre mediale Wand mit der gleichen Wand der anderen Seite zusammen das dorsale Gekröse des Darmes bilden. Das übrige Epithel der Leibeshöhle ist bereits schon flach geworden. Solche Verhältnisse beobachtet man bei einem Embryo vom 30. Tage mit 45 Somitenpaaren.

Es ist schwer zu entscheiden, ob die Verschiebung der Genitalzellen nach dem primären Harnleiter aktiv oder passiv wird. Gegen die aktive Wanderung spricht der Umstand, daß die Zellen, die in der dichten Epithellage eingeschlossen sind, immer regelmäßigen Umriß und

rundliche Form haben. Gegen die Möglichkeit der passiven Verschiebung kann man einwerfen, daß die Zellen von zwei Seiten — aus der Somatopleura und der Splanchnopleura — in einer und derselben Richtung rücken sollen; man kann folglich den Prozeß gar nicht durch die mediane Verschiebung der Splanchnopleura, wofür BÖHŔ eine besondere Bedeutung gibt, erklären; um so mehr, daß der größte Teil der Genitalzellen von vornherein in der wahren Somatopleura auftritt.

Der Verständlichkeit wegen muß ich hier etwas in BÖHŔs Darstellung der Verschiebung der Splanchnopleura eingehen. BÖHŔ hat richtig erkannt, daß die Genitalzellen noch in einer Zeit auftreten, wenn die innere Leibeshöhlenkante, der am meisten medial gelegene Teil des Cöloms, im dessen Bereiche die primäre Vornierenfalte (FELIX, 97) sich entwickelt, auch die Grenze zwischen Somatopleura und Splanchnopleura fällt (p. 552—553 u. 515); daß diese Zellen größtenteils in der Somatopleura liegen (p. 552—553); daß die Splanchnopleura sich erst später so verschiebt, daß sie den Darm überzieht und einen Teil der dorsalen Cölomwand bildet (p. 515—518); spricht er dennoch von dem Auftreten der Genitalzellen in der Somatopleura nur „in Anpassung an den allgemeinen Sprachgebrauch“ (p. 550, Anm.) oder „mit einer Restriktion“ (p. 583). Wenn aber die Somatopleura in einem so frühen Stadium, als das des Auftretens der Genitalzellen, in dem Stadium, als die Seitenplatte noch in keine Lageveränderungen hineingezogen wurde, nur mit Restriktion eine Somatopleura ist, so kommt die wahre Somatopleura überhaupt niemals vor.

Zwischen den Blättern des dorsoventralen Schenkels der Seitenplatte und der dorsalen Mesenterialfalte tritt weiter die Höhle auf (Fig. 2, *h*; auch in Fig. 1 ist diese Höhle zu ersehen). Die Höhle vergrößert sich und dehnt sich kaudalwärts aus, allmählich mit der übrigen Leibeshöhle verschmelzend, wonach die ihre Wandungen bildenden Zellen ebenfalls flach werden. Im hinteren Teil des Rumpfes bleibt die beschriebene Höhle als einzige embryonale Leibeshöhle. Nach BÖHŔ soll bei einem Forellenembryo vom 43. Tage mit 34 Somitenpaaren im Bereiche des 14.—17. Somiten eine besondere temporäre Falte vorwachsen, die die embryonale Leibeshöhle und die Dottersackleibeshöhle voneinander trennt. Diese Falte ist, meiner Meinung nach, geradezu ein Rest von der Scheidewand zwischen der erwähnten Höhle und der übrigen Leibeshöhle; im Bereiche des 14.—17. Somiten bleibt diese Scheidewand nur länger, als dies in den mehr kranialen Abschnitten des Embryos der Fall ist, erhalten. Auf diese Weise trennt sich die embryonale Leibeshöhle im Bereiche des 14.—17. Somiten sekundär und temporär nicht von der Dottersackleibeshöhle, sondern sie

erscheint hier selbständig und darauf verschmilzt sie mit der Dottersackleibeshöhle (beide bilden hier die intraembryonale Leibeshöhle). Noch kaudaler unterbleibt diese Verschmelzung ganz und hier bildet die beschriebene Höhle, wie es erwähnt ist, allein die embryonale Leibeshöhle.

BÖHM bildet ferner die Lagerung der Genitalzellen in der Wurzel des Darmgekröses ab (Fig. 28). Dasselbe finde ich auch bei meinem

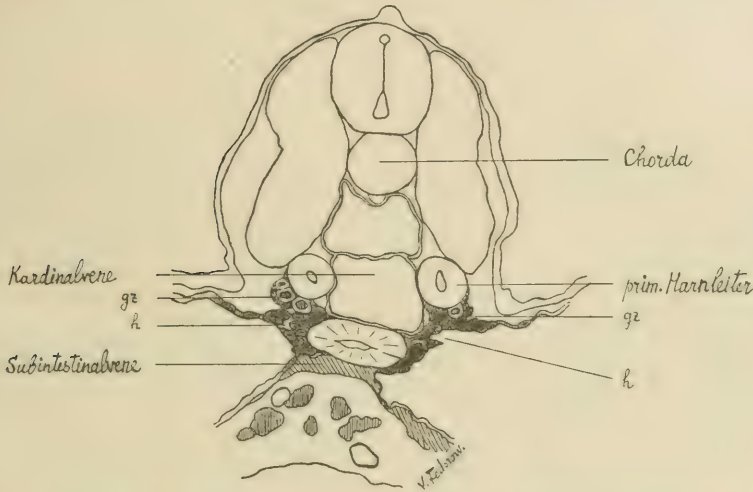


Fig. 2. Um den primären Harnleiter sind drei Genitalzellen (*gz*) rechts und eine links vorhanden. Diese Figur ist bei denselben optischen Bedingungen gezeichnet als Fig. 1.

Embryo vom 46. Tage. Es ist ersichtlich, daß die Genitalzellen, die an der Firste der dorsalen Mesenterialfalte gelagert sind, nach dem Maße der Erweiterung derselben und ihrer Annäherung mit der der anderen Seite sich medialwärts zur Wurzel des Darmgekröses verlegen.

St. Petersburg, 4. August 1907.

Den Arbeiten beizugebende **Abbildungen**, welche im **Texte** zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daß sie durch **Zinkätzung** wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als **Federzeichnungen** mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung untunlich und läßt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. **Halbton-Vorlage** herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im **Autotypie-Verfahren** (**Patent Meisenbach**) vervielfältigt werden kann.

Holzschnitte können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die **Korrekturen** (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (**Gustav Fischer, Jena**) zurückzusenden.

Unfrankierte, ungenügend frankierte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.

Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.

Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 30. August 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band. 20. September 1907. No. 9 und 10.

INHALT. Aufsätze. **J. Nageotte**, Etude sur la greffe des ganglions rachidiens; variations et tropismes du neurone sensitif. Avec 9 figures. p. 225—245. — **W. Waldeyer**, Die Mazerations-Einrichtung an der Anatomischen Anstalt zu Berlin. Mit 4 Abbildungen. p. 246—251. — **W. Berg**, Die Veränderungen des Volumens und Gewichtes des Gewebes bei der histologischen Fixation, dem Auswässern, der Härtung und der Paraffineinbettung. p. 252—267.

Bücheranzeigen. **HERMANN STAHR**, p. 268—270. — **ALEXANDER SCHMINCKE**, p. 270. — **GUSTAV KLEIN**, p. 270. — **ROBERT BONNET**, p. 270—271.

Personalia, p. 272.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Etude sur la greffe des ganglions rachidiens; variations et tropismes du neurone sensitif.

Par **J. NAGEOTTE**, médecin de l'Hospice de Bicêtre.

(Travail du laboratoire d'histologie de l'Ecole des Hautes Etudes, au Collège de France, et du laboratoire du Dr. **BABINSKI**, à l'Hôpital de la Pitié.)

Avec 9 figures.

Lorsque l'on greffe sous la peau de l'oreille d'un lapin un ganglion rachidien pris à un animal de même espèce, on constate que la reprise des tissus se fait très vite¹⁾; dès la fin du premier jour quelques

1) La technique employée est la suivante: on arrache les ganglions en saisissant le nerf sciatique et les racines du plexus brachial dans les

adhérences se constituent, puis le ganglion greffé est envahi par des capillaires de nouvelle formation, qui ont un calibre très large et des parois très minces, de telle sorte que le tissu prend par places l'aspect angiomateux. Pendant ce temps la greffe devient turgescence et dure; elle donne au toucher la sensation d'un grain de blé enchassé dans l'oreille; les téguments qui la recouvrent sont violacés, tendus et luisants. Au bout d'une quinzaine de jours la greffe commence à s'affaïsser; enfin après deux mois, il est difficile de la retrouver.

Ces modifications macroscopiques s'accompagnent de variations des éléments nobles, qui présentent le plus haut intérêt¹⁾. En effet si beaucoup de cellules nerveuses meurent, il en persiste un nombre souvent considérable, parmi celles qui sont situées le plus près de la périphérie de la greffe. Ces cellules survivantes sont le siège de phénomènes réactionnels aussi intenses que variés. L'étude de la destruction des cellules nerveuses mortes fournit des documents importants à l'histoire de la neurophagie, mais je laisserai de côté, pour l'instant, tout ce qui a trait à cette question, n'ayant rien à ajouter à ce que j'en ai dit dans mes précédents travaux. Je ne m'occuperai que des prolongements nerveux néoformés, dans leurs rapports avec l'anatomie normale et la biologie du neurone sensitif; encore passerai-je rapidement sur les points déjà traités dans des notes et mémoires antérieurs, me réservant de m'étendre davantage sur quelques détails nouveaux et sur certaines formes que je n'ai encore signalés que d'une façon succincte²⁾.

mors d'une pince à forcipressure; on les reçoit dans de l'eau salée physiologique. Chacun d'eux est ensuite glissé dans une cavité creusée à la sonde cannelée entre la peau et le cartilage de l'oreille.

1) Avant moi, et à mon insu, MARINESCO avait pratiqué des greffes de ganglions et avait mentionné le résultat de ses expériences dans une communication, faite le 5 mai 1906 à l'Académie roumaine, qui fut insérée dans le *Moniteur officiel roumain*. Dans cette communication MARINESCO n'a en vue que la mort des cellules ganglionnaires; il affirme même qu'il n'y a pas de régénération. Ultérieurement cet auteur a consacré, dans un article de la *Revue générale des Sciences*, une mention courte, et non illustrée de figures, à la formation de quelques prolongements aux dépens de cellules survivantes; il signale aussi l'existence de plexus péricellulaires, qu'il interprète inexactement, comme j'essaierai de le montrer plus loin. Cet article paru le 15 mars 1907, est daté de „novembre 1906“; au moment de son apparition j'avais déjà, depuis près de deux mois, donné de ces différents phénomènes une description beaucoup plus complète et, je crois, plus exacte que la sienne.

2) NAGEOTTE, *Bulletins de la Soc. de Biol.*, 19 janvier, 23 février, 9 mars, 13 avril, 22 juin et 13 juillet 1907. — *Recherches expérimentales*

Toutes mes recherches ont été faites en vue d'étudier les variations expérimentales du neurone radulaire postérieur et afin d'éclairer les variations physiologiques observées à l'état normal; je rappelle, que j'ai désigné ces derniers phénomènes, ou plus exactement une partie d'entre eux, sous le nom de „régénération collatérale“, et que j'ai considéré ce mode de régénération comme une fonction continue. Mon attention avait été attirée sur ces faits par l'observation des variations pathologiques des mêmes neurones dans le tabes¹⁾; mais le point de départ m'a été fourni par les recherches fondamentales de S. R. CAJAL sur la morphologie des cellules ganglionnaires²⁾ — si mon travail présente quelque intérêt, c'est à l'illustre Maître de Madrid qu'en doit revenir le principal mérite.

L'interprétation physiologique que j'ai donnée des „fibres terminées par des boules encapsulées“, émises par les neurones ganglionnaires à l'état normal, a été acceptée par CAJAL récemment, dans un article publié ici-même³⁾. Par contre G. LEVI a attaqué mon hypothèse de

sur la morphologie des cellules et de fibres des ganglions rachidiens. Revue neurologique, 30 avril 1907. — Neurophagie dans les greffes de ganglions. Id. 15 septembre 1907. Voir en outre: G. MARINESCO, Studii asupra regenerarei nervoase. Moniteur officiel roumain, 16 mai 1906. — MARINESCO et GOLDSTEIN, Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 18 février, 25 février, 18 mars 1907. — G. MARINESCO, Dégénérescence et régénérescence des nerfs, 2^e partie. Revue gén. des Sciences, 15 mars 1907. — Ce qu'il faut entendre par neuronophagie. Sem. médicale, 27 mars 1907. — Quelques recherches sur la transplantation des ganglions nerveux. Revue neurologique, 30 mars 1907. — Quelques mots à propos du travail de M. NAGEOTTE: Recherches expérimentales etc. Revue neurologique, 15 juin 1907. — MARINESCO et MIXEA, Société de Biologie, 6 juillet et 20 juillet 1907.

1) NAGEOTTE, Société de Biologie, 20 mai 1905; 3 mars, 28 avril et 12 mai 1906. — Régénération collatérale de fibres nerveuses terminées par des massues de croissance, à l'état pathologique et à l'état normal; lésions tabétiques des racines médullaires. Nouv. Iconographie de la Salpêtrière, 1906.

2) S. R. CAJAL y DALMATIO GARCIA, Las lesiones del reticulo de las celulas nerviosas en la rabia. Trabajos, 1904. — S. R. CAJAL, Tipos celulares de los ganglios sensitivos del hombre y mamiferos. Trabajos, 1905. — Las celulas del gran simpatico del hombre adulto. Ibid. — Mecanismo de la regeneracion de los nervios. Ibid. — Les métamorphoses précoces des neurofibrilles dans la régénération et la dégénération des nerfs. Travaux, 1907.

3) S. R. CAJAL, Die histogenetischen Beweise der Neuronentheorie von HIS und FOREL. Anat. Anzeiger, Bd. 30, 1907, No. 5 u. 6.

la régénération collatérale¹⁾; aussi me faudra-t-il reprendre cette question, qui soulève des problèmes assez complexes et qui demande à être précisée.

Le présent mémoire sera donc consacré 1° à l'étude et à la classification des variations des neurones dans les greffes de ganglions, ainsi que des tropismes manifestés par les divers prolongements néoformés; 2° à la discussion de la régénération collatérale à l'état pathologique et à l'état normal.

Les prolongements néoformés des neurones sensitifs partent de trois régions différentes: du corps cellulaire, du glomérule, de la portion extra-capsulaire du cylindraxe. A cette diversité d'origine correspond une diversité de formes et de tropismes, de telle sorte que l'on peut admettre, d'une façon générale, l'existence de trois espèces distinctes de prolongements, caractérisées chacune à la fois par son lieu d'origine, sa forme et ses aptitudes physiologiques. Parfois ces trois espèces coexistent sur une même cellule, mais souvent il y a prédominance d'un type sur les autres; beaucoup de cellules portent même exclusivement des prolongements appartenant à un seul de ces types.

A. Prolongements nés du corps cellulaire.

Ils sont de formes différentes suivant les cas; tantôt ils ont un aspect monstrueux (fig. 1), tantôt leur volume et leur forme les rapprochent beaucoup des prolongements normaux des cellules du sympathique (fig. 3).

1° Prolongements monstrueux. Il s'agit de puissantes végétations, naissant par touffes en plusieurs points du corps de cellules qui ont souvent perdu toute trace de glomérule; on peut compter jusqu'à dix touffes semblables sur une seule cellule; chaque touffe est formée de 2 à 5 branches volumineuses, d'un calibre très irrégulier. Ces branches, habituellement renflées en massue, se terminent par une extrémité arrondie, ou bien elles sont prolongées par des digitations irrégulières ou par des fibres plus fines, dont l'extrémité est constituée soit par un anneau terminal, soit par une boule plus ou moins régulière. Parfois ces dernières fibres prennent un calibre régulier et s'en vont au loin, comme celles dont il sera question plus bas. Mais le plus

1) GIUSEPPE LEVI, Di alcuni problemi riguardanti la struttura del sistema nervoso. Arch. di Fisiologia, 1907. — Intorno alla cosiddetta rigenerazione collaterale dei neuroni radicolari posteriori. Monit. zoologico ital., 1907.

souvent il se forme des buissons de fibres fines ramifiées et terminées par des boules, qui simulent, dans leur ensemble, certaines terminaisons sensitives complexes.

Il naît en outre, directement du corps cellulaire, de très fines fibres terminées par des boules régulières, qui ont exactement la forme de celles décrites par CAJAL à l'état normal.

Les neurofibrilles de ces cellules ne présentent habituellement aucune modification digne d'être notée; les prolongements néoformés sont pourvus d'un réseau parfaitement régulier, qui devient souvent indistinct au niveau des terminaisons; les boules terminales ont le plus

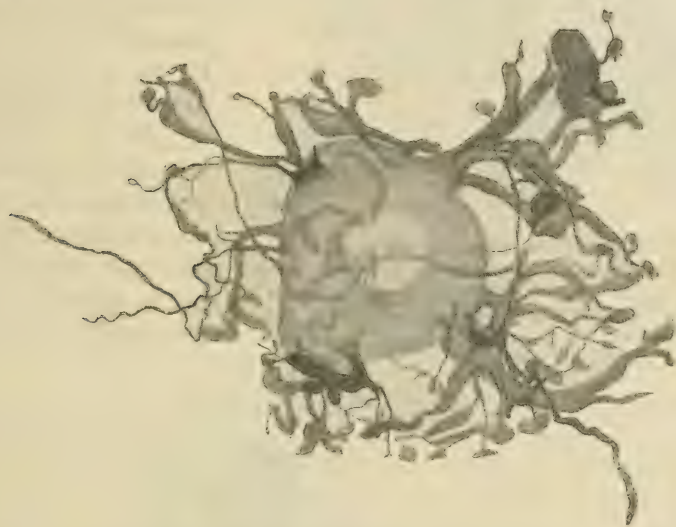


Fig. 1. Cellule d'un ganglion rachidien de lapin, greffé dans une oreille énervée, au 9^e jour. Prolongements monstrueux naissant du corps cellulaire et formant plusieurs touffes; une fibre, fine terminée par une massue régulière, naît isolément. Méthode photographique de CAJAL (alcool-ammoniaque). Dessin fait au grossissement de 1000 diamètres, réduit à 750 diamètres.

souvent un aspect finement granuleux, ou homogène; parfois pourtant j'en ai observé qui contenaient un réseau central épaissi, avec périphérie homogène.

Cette description se rapporte à des cellules observées dans des greffes de peu de jours. Ultérieurement tous ces prolongements deviennent fins, réguliers et s'étendent au loin.

2^o Cellules lobées. A côté des cellules à prolongements monstrueux il faut placer les singulières cellules lobées, qui reproduisent exactement une disposition normale chez d'autres animaux. Cette forme a été découverte par G. LEVI chez la tortue, puis chez le hérisson.

De mon côté j'ai eu l'occasion d'observer une cellule semblable chez le lapin, dans des conditions sensiblement normales. Dans les ganglions greffés elles sont souvent assez nombreuses. La figure 2 montrera, mieux que toute description, en quoi consiste cette déformation. Les cellules

lobées ont habituellement conservé leur cylindraxe; elles peuvent être pourvues de prolongements fins terminés en boules et de pelotons péricellulaires. Leur réseau fibrillaire est assez lâche, sans que les fibrilles soient épaissies.

3° Prolongements du type sympathique. Cette variété de prolongements, nés du corps cellulaire, n'a pas la même exubérance que celle décrite en



Fig. 2. Cellule lobée, ayant conservé son glomérule et son cylindraxe d'où naissent de fines collatérales. Greffe de ganglion rachidien de lapin, âgée de 8 jours. Dessin fait au grossissement de 1000 diamètres, réduit à 750 diamètres.



Fig. 3. Cellule du type sympathique. Le glomérule et le cylindraxe sont conservés; ce dernier donne naissance à un pinceau de branches ramifiées; la cellule porte en outre des prolongements dont les uns, très fins, se terminent par des massues ou par des anneaux, tandis que les autres, beaucoup plus avancés dans leur évolution, s'étendent au loin et prennent l'aspect de cylindraxes; ces derniers prolongements s'entourent, comme le cylindraxe véritable, d'un plexus lâche de fibrilles collatérales extrêmement fines. Greffe de ganglion rachidien de lapin, âgée de 8 jours. Dessin fait au grossissement de 510 diamètres, réduit à 340 diamètres.

premier lieu; ce sont des fibres assez épaisses, de calibre régulier, qui s'en vont au loin en se divisant par dichotomie; elles reproduisent l'aspect des prolongements protoplasmiques des cellules dites du type sympathique.

Ce fait est intéressant, car on sait qu'il existe à l'état normal, dans les ganglions rachidiens, des cellules étoilées de ce type, parfaitement décrites par DOGIEL. Récemment BIELSCHOWSKY a constaté que ces cellules sont plus nombreuses dans les ganglions envahis par le cancer¹⁾. Leur présence dans les greffes montre qu'il ne s'agit pas là d'une espèce particulière de cellules; les éléments de cette forme dérivent des cellules unipolaires sous l'influence de conditions physiologiques qui peuvent se rencontrer à l'état normal, qui sont plus fréquentes à l'état pathologique, et qui, enfin, sont encore plus souvent réalisées dans les greffes expérimentales. La preuve directe de cette transformation est donnée par ce fait que, le plus souvent, les cellules ainsi modifiées ont conservé intacts leur glomérule et une étendue notable de leur cylindraxe; ces éléments ont donc gardé le caractère essentiel des neurones sensitifs, tout en acquérant certaines particularités qui appartiennent à un autre type.

On peut observer parfois, autour de ces prolongements, un fin plexus de collatérales, qui ressemble aux formations décrites récemment par CAJAL dans les ganglions sympathiques des mammifères.

Il est à noter que les prolongements décrits jusqu'à présent ne manifestent aucun tropisme à l'égard des cellules satellites, qui ne les retiennent pas; parfois pourtant quelques fibres minces, nées directement du corps cellulaire, entrent dans la constitution des pelotons péricellulaires décrits plus loin: ce sont en réalité des prolongements aberrants, qui appartiennent au groupe suivant.

La capsule d'enveloppe ne met non plus aucun obstacle au développement des prolongements du premier groupe, de telle sorte qu'ils s'écartent librement de la cellule qui leur a donné naissance et s'en vont au loin, sans que leur course soit entravée ou modifiée par une cause autre que la résistance des tissus traversés.

Néanmoins on peut observer des prolongements courts et nombreux, qui restent sous-capsulaires, comme ceux décrits par CAJAL chez les vieillards; c'est encore une autre catégorie d'expansions cellulaires, qui a d'ailleurs peu d'importance dans les greffes, où elle m'a paru rare.

1) BIELSCHOWSKY, Ueber das Verhalten der Achsencylinder in Geschwülsten des Nervensystems und in Kompressionsgebieten des Rückenmarks. *Journal für Psychologie und Neurologie*, 1906.

B. Prolongements nés du glomérule.

Un caractère physiologique très net distingue ces prolongements de tous les autres: ils possèdent un tropisme spécial qui les pousse au contact des cellules satellites du voisinage; ils acquièrent une longueur considérable et décrivent de multiples sinuosités, afin de rendre ce contact aussi étendu que possible; le résultat est qu'ils forment de curieuses symbioses neuro-satellites, soit avec les éléments qui entourent le corps du neurone même auquel ils appartiennent, soit avec les éléments satellites de neurones voisins, qui sont toujours malades ou morts, comme nous le verrons plus loin, soit enfin avec les éléments satellites qui forment des nodules en remplacement de cellules nerveuses mortes et phagocytées (nodules résiduels)¹).

1° Pelotons périglomérulaires. De tous les prolongements nerveux néoformés dans les greffes, ceux qui naissent du glomérule sont les plus précoces dans leur développement. Déjà au bout de 24 heures ils forment des lacis très compliqués, qui s'étendent souvent à deux ou trois glomérules voisins (voir Revue neurologique, 1907, No. 8, fig. 3). Ce sont, au début, des fibres excessivement fines qui se colorent en noir intense et qui paraissent ne contenir qu'une seule fibrille. Après s'être enroulées autour des anses glomérulaires qui leur ont donné naissance, elles se terminent par de petits anneaux ou de petites boules. Certaines s'échappent pour aller au loin; d'autres, habituellement plus fortes et mieux nourries, se dirigent vers les cellules nerveuses mortes du voisinage, qui sont à ce moment en pleine phagocytose. Ces dernières fibres forment, autour des cadavres cellulaires, des plexus déjà riches, dont les branches serpentent parmi les éléments satellites proliférés, tout en restant à distance de la cellule nerveuse nécrosée.

A cette phase, abstraction faite des plexus développés autour de cellules mortes, les fibres que je viens de décrire reproduisent exactement l'aspect des pelotons périglomérulaires découverts par CAJAL chez le lapin, à l'état normal, à l'aide de la méthode de EHRlich.

Ultérieurement les branches de ces arborisations grossissent beaucoup, ainsi que les anses glomérulaires d'où elles partent; on peut supposer que cet état de prospérité est dû aux ressources tirées des élé-

1) A l'état normal et dans le tabes il existe des prolongements (fibres claviformes) qui naissent du glomérule, comme du corps cellulaire et de la portion extra-capsulaire du cylindraxe, et qui sont dépourvus de tropisme à l'égard des cellules satellites; dans les greffes je n'ai pas observé ces prolongements, qui sont peut-être simplement masqués par l'abondance de ceux qui sont décrits dans ce paragraphe.

ments satellites par les branches qui se mettent en contact avec eux (fig. 4). En effet, parmi les fibres en question, les unes se rendent dans les amas d'éléments satellites qui subsistent après la destruction des cellules nerveuses mortes (arborisations des nodules résiduels, ou arborisations nodulaires), les autres s'enroulent autour du corps cellulaire de leur propre neurone, au contact des éléments sous-capsulaires (pelotons péricellulaires).

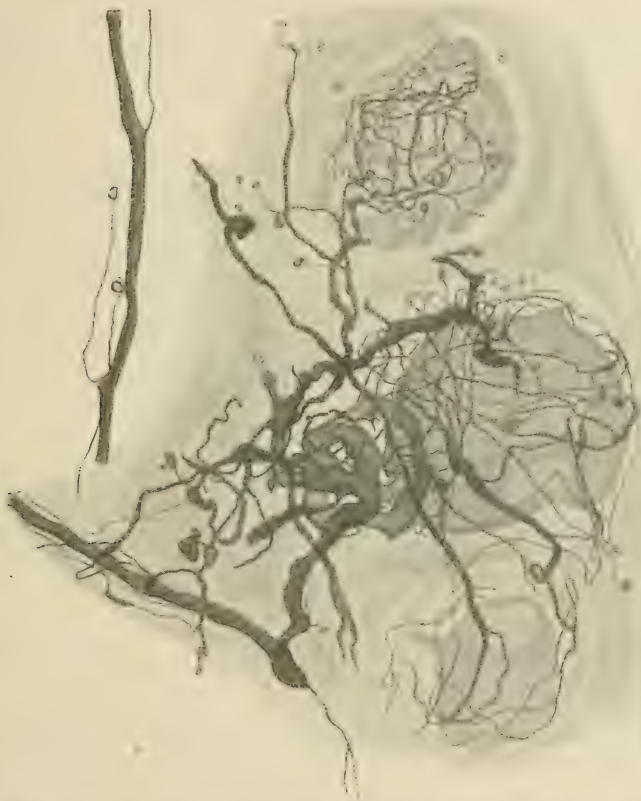


Fig. 4. Cellule dont le glomérule porte un grand nombre de branches, dont les unes forment une arborisation nodulaire (en haut de la figure), les autres un plexus péricellulaire, qui enveloppe la cellule même d'où elles proviennent; d'autres enfin se rendent autour d'une cellule étrangère vivante, mais dépourvue d'activité, pour constituer un plexus, auquel viennent se mêler des fibres d'une autre provenance. Le cylindraxe est entouré d'un plexus lâche de fines collatérales; en haut et à gauche, un cylindraxe survivant porte des collatérales terminées par des anneaux. Il existe partout de nombreuses terminaisons de fibres en forme d'anneaux nerveux; parmi ces anneaux les uns sont très fins, les autres très épaissis, au point de ressembler à une perle percée d'un trou étroit; certains paraissent libres dans le tissu. Ganglion rachidien de lapin greffé dans une oreille énervée, au 9^e jour. Dessin fait au grossissement de 1000 diamètres, réduit à 660 diamètres.

2° Arborisations nodulaires. Les formations que je désigne sous ce nom, fournissent la démonstration du tropisme qui guide toutes les fibres nées du glomérule vers les cellules satellites; c'est un tropisme non fonctionnel mais uniquement trophique, en un mot un trophotropisme; il n'y a en effet aucune autre explication qui permette de comprendre la genèse de ces arborisations. Toutefois il faut remarquer que les éléments satellites, qui nourrissent si bien les arborisations, une fois constituées au centre des nodules résiduels, ne paraissent être capables d'attirer les fibres, destinées à former ces arborisations, que dans certaines conditions: il faut que le cadavre de la cellule nerveuse soit encore présent, pour que les cellules satellites

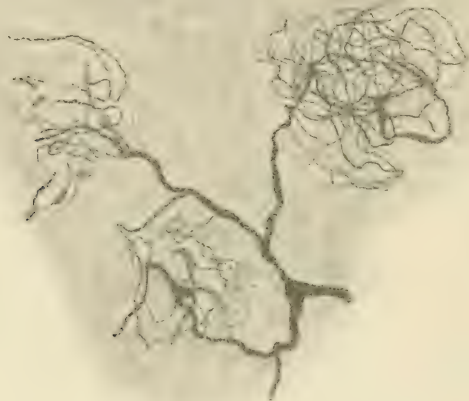


Fig. 5. Trois arborisations nodulaires naissant d'une même fibre. Greffe de 8 jours. 660 diamètres.

sécrètent les substances qui exercent une chimiotaxie positive sur ces fibres. En effet les arborisations nodulaires, que l'on observe dans les greffes âgées de plus de 2 ou 3 jours, résultent toutes de la transformation et du développement d'arborisations formées primitivement autour de cellules nerveuses mortes; lorsque les nodules résiduels sont achevés, après phagocytose complète des cellules nerveuses, la symbiose ne paraît plus pouvoir s'effectuer; les nodules qui ne sont pas encore pourvus d'arborisations à ce moment, paraissent destinés à n'en jamais posséder.

On pourrait invoquer ce fait contre l'explication que je propose et admettre que les fibres en question sont attirées, non pas par

les éléments satellites, mais bien par le cadavre cellulaire. Il n'en est rien; on peut en effet démontrer facilement que, si les fibres sont attirées par la sécrétion des éléments satellites, elles sont, par contre, repoussées par les débris du protoplasma nerveux nécrosé. Dans les arborisations formées autour de cellules nerveuses mortes et en voie de phagocytose, dont il vient d'être question, les fibres restent toujours à distance de ces cellules; mais ce phénomène est encore bien plus évident au cours d'un certain mode de destruction des cellules nerveuses, qui se rencontre dans quelques greffes, à une époque assez tardive (fig. 6). Dans le cas auquel je fais allusion, la cellule ganglionnaire morte n'est pas rapidement phagocytée par les

Fig. 6. Cellule nerveuse morte, à phagocytose retardée; une épaisse couche d'éléments satellites l'entoure; plusieurs fibres, dont trois très volumineuses (*a*, *e*, *f*), viennent former un plexus péri-cellulaire très dense, qui reste appliqué contre la périphérie de la couche satellite et s'éloigne par conséquent le plus possible du cadavre cellulaire. La partie inférieure de cette formation a été reproduite en variant beaucoup la mise au point, pour montrer l'aspect du plexus, — la partie supérieure en touchant, au contraire, très peu à la vis, pour faire voir l'écartement entre le plexus et la cellule nerveuse. Greffe de 9 jours, dans une oreille éternée. Dessin fait au grossissement de 1000 diamètres, réduit à 750 diamètres.



cellules de CAJAL, comme c'est l'habitude (voir *Revue neurologique*, 1907, No. 17); elle persiste longtemps au centre de ses éléments satellites, qui prolifèrent et l'entourent d'une couronne épaisse; les plexus péri-cellulaires qui se forment alors — et qui acquièrent une grande puissance, en raison de la lenteur du processus — se trouvent refoulés dans la couche la plus externe de cette couronne satellite, tout à fait au contact de la capsule fibreuse; ils sont séparés du cadavre cellulaire par un espace qui est le plus grand possible. Cette formation, que j'ai observée à plusieurs reprises avec une grande netteté, montre bien le double tropisme que possèdent les fibres de ces arborisations: tropisme positif à l'égard des éléments satellites, négatif à l'égard de la cellule nerveuse morte. Nous verrons bientôt que les cellules nerveuses vivantes se comportent à ce point de vue comme les cellules nerveuses mortes.

Les arborisations nodulaires sont constituées par des fibres très longues, sinueuses et ramifiées, qui se pelotonnent dans les nodules résiduels. Chaque nodule peut ne recevoir qu'une seule fibre (fig. 4); on en compte souvent trois ou quatre, qui proviennent d'un seul glomérule. Mais jamais les arborisations nodulaires ne sont formées par d'autres fibres que par celles qui naissent des glomérules; c'est là un point fort important.

Les ramifications peuvent s'échapper des glomérules pour s'en aller au loin, mais le plus souvent elles se terminent, dans l'intérieur même du nodule, par des anneaux nerveux plus ou moins épais.

Ces fibres, bien que n'ayant pas de fonctions nerveuses, suivant toute vraisemblance, possèdent pourtant des neurofibrilles très bien développées.

3° Pelotons péricellulaires. — Très abondantes dans toutes les greffes, ces formations résultent, comme les précédentes, de l'affinité que possèdent les fibres nées des glomérules pour les substances sécrétées par les éléments satellites; mais tandis que les arborisations nodulaires vont s'établir à distance, dans des amas de cellules satellites qui ont appartenu à des neurones étrangers, actuellement morts et disparus, les branches des pelotons péricellulaires se laissent attirer par les cellules satellites de leur propre neurone; elles forment un riche plexus autour de la cellule nerveuse vivante et vigoureuse d'où elles émanent. Ici encore on voit se manifester un double tropisme, positif à l'égard des éléments satellites, négatif à l'égard de la cellule nerveuse, dont les fibres s'écartent le plus possible, comme l'a déjà remarqué CAJAL dans les pelotons péricellulaires de DOGIEL que l'on rencontre à l'état normal dans des ganglions sains.

Ce tropisme négatif se conçoit d'ailleurs fort bien, d'une façon générale; on aurait pu le supposer à priori, car si les neurones de chaque espèce exerçaient une attraction sur leurs propres ramifications, les connexions utiles entre neurones d'espèces différentes ne pourraient pas s'établir; si, d'autre part, il n'existait aucun tropisme d'aucune sorte, il se produirait fatalement des contacts accidentels et des coalescences, entre branches d'un même neurone ou de neurones de même espèce, or ces contacts ne s'observent pas.

Les pelotons péricellulaires des greffes sont plus ou moins compliqués; on peut établir une gradation continue entre les formes les plus simples, où il est facile de saisir tous les détails, comme dans la cellule représentée fig. 4, et les formes les plus exubérantes, défiant toute analyse, qui reproduisent exactement les pelotons péricellulaires découverts par DOGIEL à l'état normal. L'étude minutieuse de ces

formations permet d'affirmer qu'elles appartiennent toutes au même type; aussi est-on en droit d'admettre que les conclusions tirées de l'analyse des formes simples sont également valables pour les autres.

Les branches qui donnent naissance à ces pelotons, partent du glomérule de la cellule même qu'ils entourent; parfois, la portion ultérieure du cylindraxe étant détruite, le glomérule se termine par un pinceau de fibres qui concourent toutes à la formation du peloton. Après s'être enroulées un très grand nombre de fois, en se divisant par dichotomie, autour de la cellule nerveuse, les fibres peuvent s'échapper du peloton pour aller au loin — j'ai observé tous les stades de ce processus —, ou bien se terminer sous la capsule péricellulaire par des anneaux nerveux; mais jamais on n'observe aucun contact entre la cellule et le plexus qui l'entoure à distance.

Dans certains cas il existe des fibres, toujours émanées d'un glomérule, qui vont constituer un plexus autour d'une cellule étrangère vivante, du voisinage; mais alors il s'agit toujours d'une cellule qui présente des signes de décrépitude: ses fibrilles sont granuleuses, son cylindraxe est en voie de destruction et elle ne possède aucun prolongement néoformé; si cette cellule n'est pas encore morte, elle n'est pas loin de sa fin et l'arborisation qui l'entoure se transformera à brève échéance en arborisation nodulaire. Jamais je n'ai vu une fibre exogène venir participer au plexus qui entoure une cellule nerveuse vigoureuse et munie de prolongements néoformés; on conçoit en effet que, lorsque les éléments satellites d'une telle cellule sont dans l'état physiologique qui leur permet d'attirer des arborisations glomérulaires, leurs affinités sont aisément satisfaites par les fibres nées du glomérule de leur propre neurone, dont elles excitent la croissance.

De ce fait et de ceux qui précèdent, on peut conclure, à mon avis, que les pelotons péricellulaires, aussi bien ceux des greffes que ceux des ganglions rachidiens normaux, ne constituent pas du tout des articulations interneuronales; ce sont des dispositions en rapport avec le trophotropisme de fibres qui naissent du glomérule. Ces formations, toujours rares dans les ganglions rachidiens normaux des mammifères, se relient à d'autres formations qui sont beaucoup plus fréquentes dans le système sympathique des animaux supérieurs et qui acquièrent tout leur développement dans les ganglions des animaux inférieurs, tels que certains poissons, où elles ont été bien étudiées par G. LEVI. On pourrait voir, dans leur persistance accidentelle chez les animaux supérieurs, un simple fait d'atavisme.

Quoiqu'il en soit, il est rendu évident que le glomérule joue un rôle tout particulier dans la nutrition des cellules

ganglionnaires; ses sinuosités, ses fenestrations, ses collatérales normales ou provoquées artificiellement, n'ont évidemment d'autre but que de multiplier, par des moyens variés, ses contacts avec les cellules satellites, dont la fonction nourricière est actuellement hors de doute.

Par contre les connexions, généralement admises, du glomérule, ainsi que du corps cellulaire des neurones sensitifs, avec des fibres provenant d'autres neurones du sympathique par exemple, ne me paraissent pas exister réellement.

C. Fibres nées de la portion extra-capsulaire du cylindraxe.

Les fibres de cette catégorie nous arrêteront peu, car elles ne diffèrent en rien des fibres si bien étudiées par CAJAL dans la régénération des nerfs. Les unes naissent de l'extrémité du cylindraxe, au point où s'est arrêtée la destruction ascendante qui s'est produite pendant la période de reprise de la greffe; les autres poussent comme des collatérales, tout le long du trajet de l'axone; il y a donc à la fois régénération terminale et régénération collatérale.

Les rameaux terminaux sont volumineux; ils se divisent rapidement par dichotomies successives, pour former des branches d'un calibre régulier, qui s'en vont au loin dans la substance blanche des



Fig. 7. Fines collatérales montrant les détails de leur constitution neurofibrillaire et de leur terminaison. Greffe de 8 jours. Dessin fait au grossissement de 1960 diamètres, réduit à 980 diamètres.

ganglions greffés et qu'il est impossible de distinguer, soit des cylindraxes primitifs, soit des prolongements cellulaires du type sympathique décrits plus haut. Leurs ramifications se terminent habituellement par des boules.

Les branches collatérales sont très fines; elles suivent souvent les ramifications principales du cylindraxe, en les entourant d'un plexus lâche; leur terminaison se fait habituellement par des anneaux nerveux

simples ou compliqués, d'où peuvent repartir, à angle obtus, de très fins prolongements terminés à leur tour par des anneaux. Il résulte de ce mode de croissance que les fibres, lorsqu'elles ont atteint un développement plus avancé, présentent souvent des épaississements ou des diverticules au niveau desquels les fibrilles se dissocient (fig. 7).

Le point essentiel est que toutes ces fibres possèdent un tropisme qui les conduit au contact des cellules de SCHWANN proliférées, provenant des fibres à myéline dégénérées. Elles sont attirées par ces cellules, comme les fibres néoformées des cicatrices nerveuses; aussi s'engagent-elles dans les gaines de SCHWANN déshabitées, pour y former des faisceaux au contact des cellules qui constituent ce que l'on appelle parfois les bandes cellulaires de BÜNGNER.

Par contre les éléments satellites des cellules ganglionnaires laissent ces fibres complètement indifférentes; je n'ai jamais observé d'arborisation nodulaire ou de peloton péricellulaire qui soient formés par elles.

A côté des cellules vigoureuses, qui sont le siège d'une production exubérante de prolongements de formes diverses, il en existe d'autres qui donnent des signes manifestes de débilité; elles sont moins intéressantes que les premières, néanmoins elles méritent une brève mention.

On en trouve d'abord un certain nombre, dans les parties centrales de la greffe, qui sont flasques et irrégulièrement déformées; elles présentent quelques prolongements très simples, les uns volumineux et difformes, les autres constitués par des fibres excessivement fines, de calibre régulier; certaines sont complètement dépourvues de prolongements. Il ne m'a pas été possible de colorer des neurofibrilles dans ces cellules, dont le protoplasma paraît comme marbré de taches à contours vagues.

Dans la bordure de la greffe, au voisinage des cellules vigoureuses, on en voit également d'autres qui paraissent être restées inertes, sans prolongements autres que leur cylindraxe resté intact, ou bien avec une végétation très maigre de collatérales cylindraxiles. C'est parmi les cellules de cette catégorie que se rencontrent celles, décrites plus haut, qui reçoivent une arborisation péricellulaire de neurones voisins.

Certaines de ces cellules ont un réseau fibrillaire simplement granuleux; mais d'autres offrent quelques modifications intéressantes de leurs neurofibrilles, décrites récemment par MARINESCO à la Société de Biologie (séance du 20 juillet 1907). Parmi ces modifications il en est deux principales, que représentent les figures 8 et 9: l'une, qui a pour siège des cellules ayant conservé leur cylindraxe, est con-

stituée par l'accolement des fibrilles du réseau superficiel en travées épaisses, analogues à celles découvertes par CAJAL dans la rage et chez le lézard engourdi (fig. 8); l'autre, observée seulement dans des cellules petites, arrondies et dépourvues de prolongements, consiste en une transformation du réseau normal en un réseau périnucléaire disposé en une seule couche, à travées épaisses, très régulièrement anastomosées et colorées fortement; ce réseau se détache avec une grande netteté dans le protoplasma presque incolore de la cellule (fig. 9).



Fig. 8.

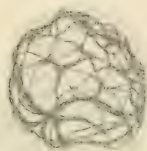


Fig. 9.

Fig. 8. Cellule dont le réseau superficiel présente des accolements de fibrilles; aucun prolongement ne naît de la cellule, ni de son cylindraxe. Greffe de 6 jours, faite dans les conditions habituelles, sous la peau de l'oreille du lapin. Dessin fait au grossissement de 1000 diamètres, réduit à 900 diamètres.

Fig. 9. Cellule dont les neurofibrilles se sont rassemblées en un réseau périnucléaire, à mailles épaissies; il est à remarquer que cette cellule est très petite, qu'elle a perdu son cylindraxe et qu'elle n'a pas poussé de prolongements. Ganglion rachidien de lapin greffé dans une oreille énervée, au 9^e jour. Dessin fait au grossissement de 1000 diamètres, réduit à 900 diamètres.

dans celles qui sont les plus vigoureuses; peut-être sont-elles plus abondantes dans des greffes pratiquées après énévation de l'oreille, qui présentent une vitalité considérable. Il faut noter, comme un point important, ce fait que les modifications des neurofibrilles en question ne se rencontrent que dans des cellules dont l'activité régénérative est nulle ou très faible.

Telles sont les variations morphologiques expérimentales des cellules ganglionnaires dans les greffes; elles sont énormes en raison de la brutalité des facteurs en jeu, qui sont la destruction du cylindraxe et surtout l'arrêt temporaire des échanges, suivi de réactions diverses; elles mettent en évidence, avant tout, le rôle nourricier des cellules satellites et l'importance de la région glomérulaire dans la nutrition

des neurones radiculaires postérieurs. La cause de la prédominance des variations qui intéressent la fonction de nutrition, doit être sans doute cherchée dans la gravité des perturbations subies par cette fonction pendant la reprise de la greffe.

Les variations observées à l'état pathologique chez l'homme, ne diffèrent que par leur nombre de celles qui existent à l'état de santé normale chez l'homme et chez les animaux, comme je l'ai indiqué précédemment; elles portent davantage sur la fonction de régénération, et montrent toute l'importance de cette fonction non seulement au cours des maladies qui détruisent des axones, comme le tabes, mais encore pendant la vie normale, même chez des animaux jeunes. Cette dernière constatation paraît étonnante au premier abord; en réalité elle s'accorde parfaitement avec ce que nous savons de l'état du système nerveux périphérique chez les animaux normaux: je reviendrai dans un instant sur ce point.

Il n'entre pas dans mon dessein de passer en revue toutes les modifications de forme qui ont été observées dans les cellules ganglionnaires, à l'état normal et à l'état pathologique; il me suffira de renvoyer aux travaux fondamentaux de S. R. CAJAL et à mon mémoire sur la régénération collatérale dans le tabes. Je ferai seulement remarquer que, d'une façon générale, ces variations portent sur des prolongements qui forment une catégorie spéciale parmi les organes des neurones. Ces prolongements sont en quelque sorte superflus; leur présence n'est pas indispensable pour l'accomplissement des actes nerveux, puisqu'ils n'établissent pas de connexions entre les différents neurones et, par conséquent, n'entrent pas dans la série des rouages nerveux. Je les ai nommés *paraphytes*, en réservant la dénomination d'*orthophytes* aux prolongements normaux, à ceux qui servent à assurer le transport de la force nerveuse d'un neurone à un autre.

Les *paraphytes*, qui paraissent appartenir principalement, sinon exclusivement au système nerveux périphérique, se divisent naturellement en deux classes: 1° ceux qui sont attirés par les cellules satellites et qui jouent un rôle dans la nutrition du neurone, 2° ceux qui se dirigent vers les points où il y a quelque réparation à effectuer, et qui, en raison de cette circonstance, paraissent être destinés à se transformer ultérieurement en *orthophytes*, pour remplacer les fibres détruites et rétablir les connexions interrompues.

Le type le plus complet des *paraphytes* de la 1^e catégorie est fourni par les pelotons péricellulaires de DOGIEL, tels que je les conçois. Ces prolongements, parmi lesquels il faut sans doute ranger beaucoup de formes décrites par CAJAL à l'état normal, dans la rage

et dans la sénilité, semblent être en rapport avec un mode de nutrition qui appartient plutôt aux animaux inférieurs; leur existence chez les animaux supérieurs constitue peut-être un fait d'atavisme.

La 2^e catégorie des paraphytes est essentiellement constituée par les „fibres terminées par des boules encapsulées“ de CAJAL, dont la signification, obscure à l'état normal, me paraît devenir très claire lorsqu'on les observe dans le tabes, où elles ont la même forme qu'à l'état normal, mais où leur nombre est prodigieusement accru. Ces paraphytes sont, à mon avis, les organes de la fonction de régénération continue, qui existe à l'état de santé parfaite, mais qui, naturellement, prend à l'état pathologique une importance en rapport avec les besoins nouveaux de l'organisme. Telle n'est pas l'opinion de G. LEVI, qui a publié sur la formation des fibres claviformes des travaux très estimables¹⁾, mais qui ne me paraît pas avoir compris la signification générale de ces fibres.

G. LEVI n'admet pas que dans le tabes la formation des fibres claviformes soit un processus de régénération; il suppose que, par le fait de la maladie, il se produit une stimulation irritative anormale, qui provoque la multiplication des neurofibrilles, et qui, par conséquent, doit amener une augmentation de volume de la cellule nerveuse. Or comme, suivant lui, la cellule nerveuse ne peut dépasser certaines dimensions en conservant la forme compacte, qui serait incompatible avec le développement proportionnel des échanges nutritifs, elle est obligée de répartir son excédent de volume dans des prolongements multiples. L'explication est ingénieuse, mais elle n'exclut pas du tout l'hypothèse d'une régénération, ou tout au moins d'une tentative de régénération. Je n'ai pas l'intention de faire ici la critique complète de la théorie de G. LEVI sur les rapports qui existent entre le volume des éléments nerveux et leur forme. J'estime que si cette théorie contient une part de vérité, tout au moins en ce qui concerne les prolongements qui se mettent en rapport avec des cellules nourricières, elle pourrait subir des modifications importantes le jour où l'existence du trophospongium de HOLMGREN viendrait à être complètement démontrée; mais quelle que soit la part des nécessités métaboliques dans l'apparition de prolongements, ne peut-on pas admettre pour ceux-ci la possibilité de remplacer, en cas de besoin, les prolongements normaux?

Mais revenons aux faits précis. G. LEVI a totalement mis de

1) GIUSEPPE LEVI, Struttura ed istogenesi dei gangli cerebro-spinali dei Mammiferi. Anat. Anzeiger, Bd. 30, 1907.

côté le principal d'entre eux, lorsqu'il a critiqué mon travail. J'avais insisté sur le tropisme remarquable qui guide toutes les fibres néoformées dans le tabes vers les fascicules dégénérés des racines postérieures: pas une fibre nouvelle ne se dirige vers le nerf périphérique. Or il faut voir dans cette disposition un très grand argument en faveur de la nature régénérative du processus observé. En effet, ce qui permet de reconnaître un processus régénératif, c'est uniquement le fait que les fibres néoformées se dirigent vers l'organe, dont il s'agit de rétablir les connexions avec le centre d'où elles émanent; la régénération sera parfaite au moment où la jonction sera effectuée; mais avant que se manifeste le tropisme définitif et spécifique — que l'on pourrait appeler tropisme fonctionnel — qui permet la soudure entre les fibres et les éléments anatomiques étrangers qu'elles doivent innerv¹⁾, les éléments nerveux sont dirigés vers les nerfs dégénérés, qui leur serviront de conducteur, par un tropisme provisoire, un trophotropisme, qui les pousse au contact des cellules de SCHWANN libérées, cellules nourricières comme l'a montré CAJAL²⁾.

Dans le tabes ce premier acte de toute régénération est accompli; les fibres néoformées, qui ne sont autres que les fibres claviformes,

1) Ce tropisme, supposé en raison du rétablissement de la fonction, vient d'être démontré objectivement par TELLO: La régénérescence des plaques motrices. Travaux du Laboratoire de Recherches biologiques, T. 5, 1907, No. 2.

2) Sans vouloir entrer ici dans les discussions, actuellement en cours, sur la neurogenèse, je ferai remarquer les différences qui existent entre la régénération des nerfs chez l'adulte et leur développement chez l'embryon; dans le premier cas les cellules de SCHWANN, déjà en place, attirent les jeunes fibres; dans le second cas ce sont au contraire les jeunes fibres qui, déjà groupées en fascicules, attirent les cellules de SCHWANN, comme l'a montré récemment CAJAL. C'est au fond le même phénomène; l'attraction entre deux éléments est forcément réciproque et c'est l'élément le plus mobile qui se déplace. Dans l'embryon les distances sont tellement faibles que la tropisme spécifique peut, vraisemblablement, agir dès le début pour diriger les cylindraxes, sans qu'il soit besoin de „Leitzellen“; chez l'adulte les conditions sont rendues entièrement différentes par les énormes espaces que les fibres régénérées doivent parcourir avant d'arriver à destination. D'ailleurs dans la régénération nerveuse, avant d'arriver à l'ancien nerf, où sont les cellules de SCHWANN, les fibres doivent traverser sans conducteurs spéciaux les tissus de la cicatrice; de même, dans les greffes de ganglions les distances sont suffisamment petites pour permettre aux collatérales du glomérule de se rendre, sans conducteurs spéciaux, vers les amas de cellules satellites qui les attirent.

sont conduites dans les fascicules nerveux à réparer, par une influence qui ne peut être que celle des cellules de SCHWANN persistant après la dégénération des fibres à myéline. Il est à noter, qu'il s'agit là, si mon hypothèse est exacte, d'une forme très spéciale de régénération, qui se fait par des branches collatérales nées du cylindraxe au voisinage de la cellule nerveuse, ou issues de la cellule nerveuse elle-même; j'ai donné à cette forme le nom de régénération collatérale, en l'opposant à la régénération terminale, seule connue jusqu'à présent, dans laquelle les fibres régénérées partent du bout supérieur du cylindraxe sectionné. Mais cette circonstance ne saurait diminuer la vraisemblance de l'interprétation proposée. Mon interprétation, je le reconnais bien volontiers, gardera un caractère hypothétique jusqu'au jour où l'on aura constaté objectivement que les fibres en question, après avoir manifesté le premier tropisme, celui qui guide les premiers pas de toute fibre régénérée, possèdent également le tropisme spécifique qui doit les amener au contact de l'élément auquel elles sont destinées. Mais comme ce deuxième acte de la régénération est rendu impossible dans le tabes, au moins dans les cas observés jusqu'ici, par l'existence du foyer de névrite radiculaire qui a détruit les racines postérieures, et qui continue à barrer le chemin aux fibres régénérées, la question ne peut pas encore être tranchée définitivement. Ce n'est pas une raison pour rejeter, comme l'a fait G. LEVI, une hypothèse qui possède à son actif, on en conviendra, des arguments très sérieux.

Si réellement ces fibres sont, dans le tabes, des produits de régénération, il en est forcément de même dans les ganglions des animaux sains; et c'est bien là ce dont G. LEVI est surtout choqué, parce que ses études embryologiques lui ont montré l'origine très précoce des fibres claviformes; suivant lui ces fibres naissent sous la forme de lobes cellulaires qui s'isolent par un sillon circulaire et s'éloignent en étirant leur pédicule.

Mais tout d'abord on peut affirmer qu'à l'âge adulte, dans le tabes tout au moins, le développement de ces fibres est tout différent: elles apparaissent sous la forme d'un très petit bourgeon, qui donne naissance à une fibre minuscule dont l'extrémité grossit progressivement pour former la massue terminale, à mesure que la fibre s'allonge.

En second lieu je ferai remarquer que la précocité d'apparition de ces fibres ne pourrait pas être invoquée contre mon interprétation, même si le besoin de fibres de remplacement ne devait se faire sentir que beaucoup plus tard. Mais il y a mieux; de travaux nombreux et concordants il résulte que non seulement chez l'adulte bien portant,

mais encore chez le fœtus, il existe toujours des altérations des fibres à myéline ¹⁾.

Sans remonter jusqu'à STANNIUS, qui a constaté la présence de tubes nerveux altérés chez le crapaud, le brochet et le saumon, je rappellerai seulement les mémoires de S. MAYER — qui a si parfaitement étudié par l'acide osmique les nerfs de 24 espèces d'animaux et de membres amputés, chez des hommes sains, immédiatement après de grands traumatismes — de TEUSCHER, de HAMMER, de FLATAU, de KIRCHGÄSSER etc. qui ont également étudié les nerfs de l'homme et des animaux adultes à l'aide de l'acide osmique ou par la méthode de MARCHI: tous ont constaté des altérations notables; S. MAYER est même amené à supposer que les fibres nerveuses n'ont pas une durée indéfinie, comme les cellules d'où elles émanent.

Chez les nourrissons et les fœtus ZAPPERT, THIEMICH, v. TILLING ont observé des altérations, portant sur la portion intramédullaire des racines, dans tous les cas examinés.

Tous ces points appellent évidemment des précisions nouvelles, mais dès maintenant on peut admettre, semble-t-il, que la régénération continue, si elle existe réellement, ne manque pas d'utilité.

Paris, le 9 août 1907.

1) S. MAYER, Ueber Vorgänge der Degeneration und Regeneration im unversehrten peripherischen Nervensystem. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 2, 1881. — TEUSCHER, Ueber Degeneration am normalen peripheren Nerven. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 36, 1890. — HAMMER, Ueber Degeneration in normalen peripherischen Nerven. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 45, 1895. — FLATAU, Deutsche med. Wochenschr., 1895. — KIRCHGÄSSER, Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 13. — ZAPPERT, Ueber Wurzeldegeneration im Rückenmark des Kindes. OBERSTEINERS Arbeiten, Bd. 6, 1899. — THIEMICH, Ueber Rückenmarksdegenerationen bei kranken Säuglingen. Monatsschr. f. Psychol. u. Neurol., 1898. — v. TILLING, Ueber die mit Hilfe der MARCHI-Färbung nachweisbaren Veränderungen im Rückenmark von Säuglingen. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 20, 1901.

Nachdruck verboten.

Die Mazerationseinrichtung an der Anatomischen Anstalt zu Berlin.

Nach Angaben des Präparators SEIFERT mitgeteilt von W. WALDEYER.

Mit 4 Abbildungen.

Bei dem Erweiterungsbau des Anatomischen Instituts 1906/7 wurde auch die Mazervationsanlage zum Teil verbessert und die ganze Einrichtung aus dem Keller nach dem Obergeschoß verlegt, wodurch die unvermeidlichen Gerüche weniger lästig werden und auch das Mazerationsgeschäft erleichtert wird, indem die frisch mazerierten Knochen sofort auf ein daneben liegendes ebenes Dach an die Luft gebracht werden können.

I. Das Mazerierverfahren.

Der Hauptraum für die Mazerierarbeit ist ein quadratisches Zimmer von 7 m Länge und 7 m Breite mit 4 Fenstern in der Front. In der Mitte befinden sich die Mazervationsapparate. Vor und hinter diesem Raum befindet sich je ein Arbeitszimmer für weitere Bearbeitung und Montierung der Knochen. Nach hinten liegt außerdem noch der Abteil für die Entfettung und der Trockenschrank nebst dem Ausgang auf das Dach. Zum Absaugen der Dünste sind zwei elektrische Ventilatoren angebracht.

Der Mazervationsapparat ist folgendermaßen zusammengesetzt (vergl. hierzu die Durchschnitzzeichnungen Fig. 1 u. 2). In einem eisernen Kasten (Fig. 1) von 150 cm Länge, 80 cm Breite und 75 cm Tiefe hängt ein Tontrog, welcher nur 40 cm tief ist. Der Raum zwischen beiden Gefäßen ist mit Wasser gefüllt, welches durch eine kupferne Schlange, die mit einer Warmwasserheizung in Verbindung steht, erwärmt wird. Der Tonbottich wird mit verschiedenen großen, 35 cm hohen, emaillierten Eisenblechkästen (Fig. 2) ausgefüllt, zwischen diesen, das Mazerationsgut enthaltenden Kübeln befindet sich wiederum Wasser. Ueber dem ganzen Apparate liegt ein eiserner Klappdeckel.

Diese soeben beschriebene Einrichtung ist doppelt vorhanden und kann von mehreren Dienern zugleich benutzt werden. Der zugehörige Warmwasserofen wird mit Koks und Steinkohlen geheizt. Eine ein-

malige Heizung hält 24 Stunden vor. Die damit erzielte Höchsttemperatur beträgt in den Emaillekästen 65°C ; während des Mazerierens schwankt sie meistens zwischen 40 und 60°C . Um die ganze Anlage

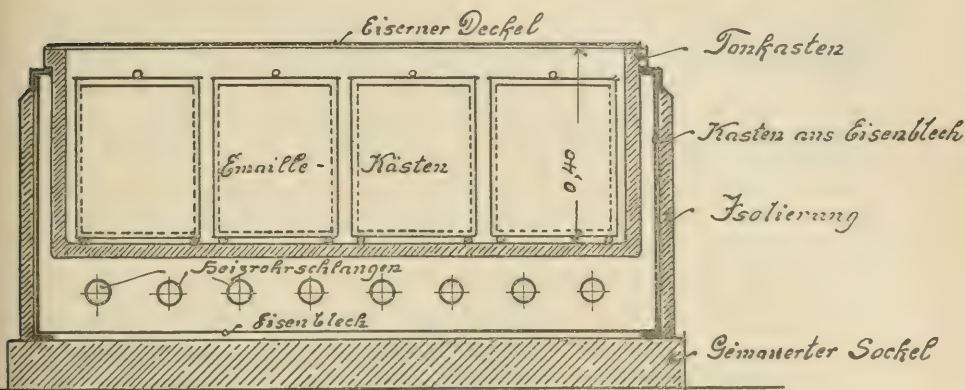


Fig. 1.

besser beurteilen zu können, ist es nötig, die im Berliner anatomischen Institute gepflegte Mazerationstechnik genauer mitzuteilen:

Die Knochen werden vorsichtig entfleischt; die Schneide des Messers darf die weicheren Teile des Knochens, wie Gelenkenden, und sogenannte kurze „Knochen“, wie Wirbel und Fußwurzelknochen, nicht treffen, da sonst nach der Mazeration Defekte an jenen Stellen entstehen. Aus ganzen Schädeln muß vorher das Gehirn mittels eines Wasserstrahls ausgespült werden, da es beim Mazerationen hart wird und auch vielfach in die Siebbeinzellen eindringt und schwer wieder herauszubringen ist. Hand-, Fuß- und Steißknochen etc. legt man in kleine Beutelchen, da sie sonst oben im Fett schwimmen und leicht etwas verloren gehen kann. Darauf gießt man Wasser auf, bis alles bedeckt ist, und erhitzt. Präparate, welche vorher mit Konservierungsflüssigkeiten injiziert waren, werden erst einige Tage gewässert und dann am besten mit schon gebrauchter Mazerationsflüssigkeit behandelt. Nach 8—10

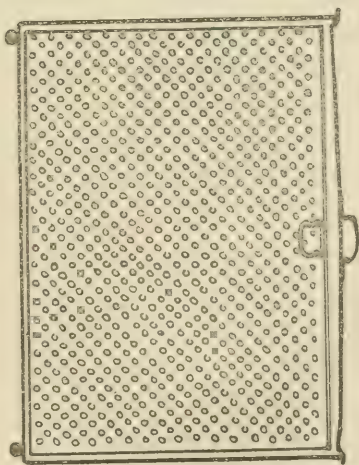


Fig. 2.

Tagen ist die Mazeration beendet; vorher schöpft man öfter das Fett ab und sieht nach, ob alle Weichteile und Knorpel gelöst sind. Wenn Knochen zu lange mazerieren, was meist vorkommt, wenn das Bad nicht warm genug ist, werden sie kalkig und lassen sich schwer reinigen, bleichen auch schlechter. Die Wärme, wenn das Wasser nur nicht kocht, schadet den Knochen nichts. Man kann die empfindlichsten Präparate auf diese Art bearbeiten; ausgeschlossen sind embryonale Knochen, deren Knorpel erhalten werden sollen. Nach vollendeter Mazeration schöpft man die Flüssigkeit ab und läßt die Knochen $\frac{1}{2}$ Stunde oder länger abtropfen. Jetzt legt man sie in ein Sieb, welches in einen Topf eingesetzt werden kann. In dem Topfe hat man vorher Wasser auf etwa 50°C erwärmt und mit Henkels schäumender Bleichsoda (auf 4 Eimer Wasser $\frac{1}{2}$ bis 1 Paket) versetzt, senkt das Sieb langsam hinein und läßt es einige Stunden bei mäßiger Wärme (50°C) auslaugen. Darauf wird 5—6 Stunden in gewöhnlichem Leitungswasser gewässert. Nun kommen die Präparate aufs Dach an die Luft, wo der Geruch nach einigen Tagen verschwindet. Die oben beschriebene Soda- und Wasserbehandlung hat den Zweck, allen gelösten Leim aus den Knochen zu entfernen, da der Leim das Entfettungsbenzin nicht durchläßt und die Knochen also nicht genügend entfettet werden könnten. Nun bringt man das Material in einen Trockenschrank, bis alle Feuchtigkeit entfernt ist, darauf wird entfettet. Das Bleichen geschieht nach dem Entfetten entweder auf dem Dach oder mit Wasserstoffsuperoxyd, da letzteres jetzt ziemlich billig und für Knochen das unschädlichste Bleichmittel ist. Man nimmt dazu auf 20 Teile Wasser 1 Teil technisches Wasserstoffsuperoxyd. Da letzteres meist noch etwas Säure enthält, was dünne Stellen, z. B. Siebbeinteile etc., angreifen könnte, so setzt man noch $\frac{1}{2}$ Paket Henkelsche Bleichsoda auf 4 Eimer Wasser hinzu. Man benutzt wieder das vorhin erwähnte Sieb, unter Erwärmung auf $40\text{--}50^{\circ}\text{C}$. Nach einigen Stunden kann man sehen, daß die Knochen in schönster Bleichfärbung erscheinen. Dasselbe Bleichbad kann mehrere Male benutzt werden. Danach wässert man die Knochen nochmals aus und trocknet sie.

Da Zähne sehr leicht Risse bekommen, behandelt man sie besonders; gleich nach beendeter Mazeration werden sie sorgfältig gesammelt und die festsitzenden ausgezogen, mit Soda gewaschen und in reinem, unverdünntem Wasserstoffsuperoxyd gebleicht. Eine Nacht genügt dazu. Dann wird in Wasser gespült, worauf man sie in Sägespänen trocknet (hierdurch vermeidet man das Springen der Zähne) und sorgfältig mit Bimssteinpulver und Leder poliert.

II. Das Entfettungsverfahren.

Die Entfettung von Knochen fand bisher mit einem Apparate ziemlich primitiver Art statt. Derselbe ist unter Fig. 3 abgebildet und besteht in der Hauptsache aus einem ungefähr 70 cm hohen, 25 cm weiten Blechcylinder, welcher unten eine pfannenartige Vertiefung besitzt, in welche 2—3 kg Benzin gegossen werden, und, damit keine Knochen hineinfallen, mit einem Sieb überdeckt ist. Darauf wird der Cylinder mit den zu entfettenden Knochen gefüllt und mit einem konischen Deckel zugedeckt. Um das Entweichen von Benzindämpfen zu verhindern, verschmiert man den Rand des Deckels *A* mit weichem Ton. An dem Deckel ist oben ein Kühlgefäß angeschraubt, in welchem sich die Benzindämpfe kondensieren, auf die Knochen zurückfließen und das gelöste Fett mit nach unten nehmen.

Der ganze Apparat steht in einem eisernen Topfe mit Wasser, welches durch einen Gasbrenner erhitzt wird. Die Kühlung geschieht durch kaltes Wasser. Da der Tonverschluß leicht defekt wird und die Gasflamme in der Nähe des Benzins sich befindet, auch die Lötstellen oft undicht werden, so ist dieser Apparat nicht ungefährlich, obwohl bis jetzt kein Unfall vorgekommen ist.

Um die Gefahren zu beseitigen, hat der Präparator SEIFERT folgende Verbesserungen eingeführt:

Der Raum, in welchem die Entfettung stattfindet, ist zur Vermeidung von Explosionsgefahr elektrisch beleuchtet. Die Erhitzung des Benzins geschieht durch Dampf, welcher in einem Nebenraume, getrennt durch eine Mauer, in einem Kessel durch eine Gasflamme entwickelt wird (s. Fig. 4 I).

Der Hauptteil (s. Fig. 4 II) ist ein stabiler Cylinder, welcher so groß ist, daß ein ganzer Rumpf und die größten Becken hineingelegt werden können. Ueber der für das Benzin bestimmten Vertiefung liegt ebenfalls eine Siebplatte. Nachdem man den Apparat mit den zu entfettenden Knochen beschickt hat, gießt man 2—3 kg Benzin über die Knochen in den Cylinder, deckt das Abteil *A* darauf und zieht es mit

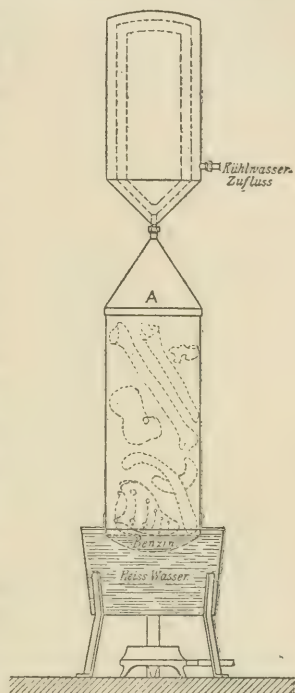


Fig. 3.

den Flügelschrauben *B* auf eine Asbestdichtung; hierdurch wird der Apparat hermetisch geschlossen. Jetzt öffnet man den Hahn *D*, worauf Dampf in die untere Kammer *J* gelangt und das Benzin erhitzt, welches verdampft und sich an der Kühlschlange *L*, welche am Boden des Deckels *A* gelegen ist — in der Figur ist sie nicht gezeichnet —, niederschlägt und regenartig auf die Knochen fällt, das Fett löst, nach unten fließt und von neuem verdampft und so einen fortwährenden Kreislauf vollbringt. Ueberschüssige Dämpfe gehen durch das Rohr *N* und die Kühlschlange *M* und verdichten sich da, gehen dann kondensiert denselben Weg, wie vorher beschrieben. Beim Anfang der Ent-

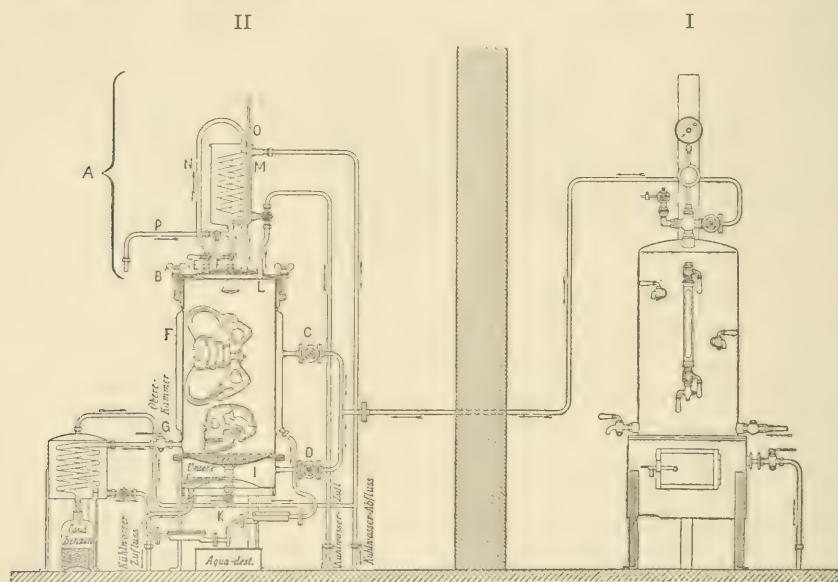


Fig. 4.

fettungsprozedur entsteht, da doch der Cylinder voll Luft war, durch die Entwicklung der Benzindämpfe etwas Spannung; um diese aufzuheben, ist das Sicherheitsrohr *O* vorhanden; damit keine Benzindämpfe durch dasselbe entweichen, geht es durch den Kühler *M*. Nach 8—10 Stunden, manchmal in etwas längerer, manchmal in etwas kürzerer Zeit (recht mit Fett getränkte frische Knochen entfetten am schnellsten, alte, deren Fett schon ranzig geworden ist, am langsamsten; letztere muß man manchmal öfter entfetten, bis sie gut sind), ist die Entfettung beendet. Nun öffnet man noch die zweite Dampfbohrn *C*, worauf auch die obere Kammer *F* mit Dampf erhitzt wird. Zugleich öffnet man den Hahn *G* und schließt die Hähne *1 E* und *E* (siehe in Fig. 4

rechts von *B*), auch stellt man das Kühlwasser ab. Da jetzt die Benzindämpfe sich oben nicht mehr kondensieren können, so sind sie gezwungen, durch den Hahn *G* zu gehen, sie kondensieren sich im Kühler *H*, und man kann auf diese Art einen Teil des Benzins wiedergewinnen (*Cond. Benzin* in Fig. 4 links). Der Hauptzweck dieses letzteren Verfahrens ist, daß die im Apparat befindlichen Knochen von Benzin befreit werden, damit sie beim Herausnehmen trocken sind und möglichst wenig Feuersgefahr bieten.

Ehe die Knochen herausgenommen werden, setzt man den Dampfkessel (*I*) außer Funktion und läßt den Apparat erst kalt werden. Das Fett läßt man, solange der Apparat noch warm ist, aus dem Hahn *K* auslaufen, am besten in eine untergesetzte Schüssel. Wenn der Apparat kalt ist, läuft das Fett nicht mehr ab, da die dicken Stoffe, Stearin etc., geronnen sind. Das Kondenswasser aus den Dampfkammern fließt in einen untergestellten Kasten (*Aqua dest.* Fig. 4) und gibt täglich etwa 20 Liter destilliertes Wasser, welches für Institutszwecke verwandt wird.

Der Apparat kann auch zum Abdestillieren von unreinem Alkohol oder Aether benutzt werden; bei dieser Arbeit benutzt man jedoch den Kühler *H* nicht. Man gießt die zu destillierende Flüssigkeit in den Raum, in welchem sonst die Knochen liegen, schließt den Deckel *A*, öffnet beide Dampfkammern (durch die Hähne *C* und *D*) und den Hahn *I* *E*, der Hahn *E* bleibt geschlossen. Das Destillat kondensiert sich in der Kühlschlange *M*, fließt durch das Rohr *P* ab und kann in eine Flasche geleitet werden.

Der Apparat ist von dem Präparator am Anatomischen Institut zu Berlin, A. SEIFERT, konstruiert und nach seinen Angaben von der Firma F. u. M. Lautenschläger zu Berlin hergestellt worden. Er ist durch diese Firma zu beziehen.

Schließlich möge bemerkt sein, daß die Mazeriervorrichtung noch verbesserungsfähig ist; wir mußten aber aus Ersparnisrücksichten die bereits vorhandenen Stücke benutzen; sonst würde u. a. eine Gasheizung eingerichtet worden sein. Auch hätte sich noch eine vollkommener Geruchlosigkeit erzielen lassen. Wenn übrigens die angebrachten Ventilatoren in Tätigkeit sind, so ist nach dieser Richtung hin das Ergebnis zufriedenstellend.

Nachdruck verboten.

Die Veränderungen des Volumens und Gewichtes des Gewebes bei der histologischen Fixation, dem Auswässern, der Härtung und der Paraffineinbettung.

Vorläufige Mitteilung.

Von W. BERG.

(Aus dem anatomischen Institut der Universität Straßburg i. E.)

Durch vorliegende Mitteilung glaube ich meine früheren Publikationen über die Wirkungsweise der Fixierungsmittel ergänzen zu können¹⁾. Damals hatte ich den Ablauf der durch Fixierungsmittel namentlich an Gebilden von nukleinsaurem Protamin gesetzten Veränderungen mit dem Mikroskop beobachtet, ohne exakte Aussagen über die hervorgerufenen Volumen- und Gewichtsänderungen machen zu können; ich entschloß mich schon damals, diese Veränderungen mit der analytischen Wage zu verfolgen, welche Untersuchungsart allein geeignet scheint, Aufschluß über unsere Fragen zu geben, welche Wichtigkeit für den haben, der seine Größenbestimmungen an fixiertem oder eingebettetem Material auf den frischen Zustand des Gewebes beziehen will, aber auch für den Histologen, welcher nach Methoden sucht, welche geeignet sind, sein Material möglichst unverändert zu erhalten. Wenn wir entsprechend unserer Fragestellung absehen von den Bestrebungen, welche nur die morphologische Seite der Fixationswirkung berücksichtigen, so sind exakte Bestimmungen der Veränderungen von Volumen und Gewicht durch die Fixation sowie bei der Ueberführung in Paraffin nur selten und meist zu speziellen Zwecken gemacht worden, die Veränderungen bei Wässerung, Härtung und Ueberführung in Xylol oder Schwefelkohlenstoff überhaupt noch nicht untersucht worden, so daß jedenfalls eine zahlenmäßige Darstellung der durch die Reihe der histologischen Manipulationen hervorgerufenen Veränderungen fehlt.

DONALDSON²⁾ und FLATAU³⁾ haben genaue Zahlen für die Zunahme und Abnahme des Gewichtes von Gehirn und Rückenmark

1) Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 62; Verhandl. der Physiol. Gesellsch. zu Berlin, 1903—04, No. 11; Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 65.

2) Journ. of Morphology, Vol. 9, p. 123.

3) Anat. Anz., Bd. 13.

durch die Einwirkung von 96-proz. Alkohol und von Lösungen von Kaliumbichromat und von Formol gegeben; KOPSCH¹⁾ hat die Paraffinschrumpfung für Salmonidenkeimscheiben bestimmt durch Messung von Länge und Breite vor der Einbettung, Auszählung der Serienschnitte von genau bestimmter Dicke und Ausmessen der Flächen der Schnitte. Endlich aber wurde im vorigen Jahre von H. STOELZNER²⁾ eine Arbeit publiziert, mit deren Fragestellung sich die meinige teilweise deckt.

STOELZNER wog Organe von Meerschwein, Ratte und Maus vor der Fixation in Luft und eingetaucht unter Kochsalzlösung, nach der Fixation in Luft und eingetaucht unter dem Fixierungsmittel. Die Differenz von Luftwert und Flüssigkeitswert gibt den Gewichtsverlust, aus diesem folgt, da das spezifische Gewicht der Tauchflüssigkeiten bekannt ist, das Volumen. Die Differenz der Volumina vor und nach der Fixation gibt den Maßstab für die Wirkung derselben, für Quellung und Schrumpfung.

Diese Auffassung ist vollkommen korrekt, solange man das Gewebe als homogenen Körper auffaßt, der sich in allen seinen Teilen gleichmäßig unter der Fixationswirkung verändert. Hiergegen sprechen aber gewichtige Gründe; denn es besteht keine Differenz darüber, daß das Zellprotoplasma als nicht homogen aufzufassen ist. Nach der hauptsächlich von BÜTSCHLI entwickelten Anschauung besteht es vielmehr aus einem feinen Wabenwerk — es sei erlaubt, dieses für unsere Zwecke als strukturgebende Substanz zu bezeichnen — das in seinen Räumen die Gewebsflüssigkeit einschließt. Die Größe der kleinsten Gefäße und der Interzellularlücken steht in innigem Konnex mit der Spannung und Gestalt der Wabenvakuolen und muß deren passiven Veränderungen folgen. Wir brauchen also für unsere Betrachtungsweise zwischen den beiden Arten von Diskontinuitäten: den kleinsten Gefäßen und Interzellularlücken sowie den Wabenvakuolen keinen Unterschied zu machen.

Nun habe ich am Beispiele des nukleinsäuren Protamins zeigen können, daß die Wirkung der histologischen Fixationsmittel zwar darin besteht, daß die Wände dieses Wabenwerkes starr und wasserunempfindlich werden, daß aber diese Wirkung bei den allermeisten Lösungen begleitet und überdeckt ist durch eine andere, die man mit dem identifizieren kann, was man Kunstprodukt nennt: die Vakuolen werden vergrößert oder verkleinert oder zum Verschwinden gebracht; an Stelle der verschwundenen primären können sekundäre Vakuolen gebildet

1) Unters. über Gastrulation und Embryobildung, Leipzig 1904.

2) Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie, Bd. 23, Heft 1.

werden, diese sich untereinander oder mit intakt gebliebenen primären vereinigen. Ein Ende finden diese Erscheinungen durch das Starrwerden der Vakuolenwände.

Es kann also das Volumenverhältnis von Wabenwänden und Waben-
vakuolen sich in komplizierter Weise stark ändern, es kann auch durch
sekundäre Vakuolisierung das frühere Verhältnis mehr oder weniger
restituiert werden.

Was wir nun im Mikroskop von einem Schnitte sehen, den wir
von einem paraffinierten Block gewonnen haben, ist nichts als dies so
oder durch spätere Manipulationen veränderte Wabenwerk, das wasser-
frei und dafür mit Kanadabalsam erfüllt ist, dessen Veränderung für
histologische Gesichtspunkte, für Beurteilung der Fixations- etc.-Wirkung
allein in Frage kommt.

Mit diesen inneren Verschiebungen braucht nun das Gesamt-
volumen sich nicht entsprechend zu ändern, was nach meinen früheren
Befunden zu erwarten stand, und was ich für das Gewebe weiter unten
zahlenmäßig belegen werde.

Macht man nun mit STOELZNER die Aenderung des Gesamtvolumens
zum Maßstab für die Beurteilung der volumenändernden Wirkung der
Fixationsmittel, so berücksichtigt man diese inneren Verschiebungen
nicht und nimmt einen nicht zu übersehenden Fehler in den Kauf, für
dessen Größe später Angaben gemacht werden. STOELZNERS Bestim-
mungen können daher nur mit der im eben Gesagten liegenden Ein-
schränkung verwertet werden, was an ihrer Bedeutung für die Frage
nach der Schwankung des Gesamtvolumens von Organen vor und nach
der Fixation, deren Kenntnis z. B. für den Embryologen Interesse haben
kann, nichts ändert.

Die Untersuchungen, über welche ich berichten will, wurden von
dem Gesichtspunkte aus angestellt, daß es wichtig ist, die an Waben-
räumen oder allgemein an den Diskontinuitäten und die an der struktur-
gebenden Substanz durch die histologischen Manipulationen hervor-
gerufenen Veränderungen getrennt zu bestimmen. Ich bin dabei von
folgenden Ueberlegungen ausgegangen:

Bestimmt man das Feuchtgewicht eines frischen, eines fixierten
etc. Stückes Gewebe, so bestimmt man das Gewicht der struktur-
gebenden Substanz plus der von ihr eingeschlossenen Flüssigkeit.
Trocknet man das Stück, so nimmt sein Gewicht um dasjenige der
verjagten Flüssigkeit ab, und man erhält einen Rest von getrockneter
Wabensubstanz. Enthielt die eingeschlossene Flüssigkeit Stoffe gelöst,
die nicht flüchtig waren, so befinden sich diese zwischen dem getrock-
neten Wabenwerk, lassen sich aber nach ihrem Gewicht bestimmen,

sofern man ihre Konzentration in der eingeschlossenen Flüssigkeit, also der Gewebsflüssigkeit beim frischen, der Fixierungsflüssigkeit beim fixierten Stück, kennt, und so vom Trockengewicht subtrahieren. Als Konzentration der Gewebsflüssigkeit an solchen Substanzen nahm ich 0,9 Proz. an, die Konzentration der für Warmblüter isotonischen Kochsalzlösung, wobei ich den Gehalt an kolloiden Substanzen, die, soweit sie gelöst sein sollten, durch die Fixation ziemlich sicher ausfallen, mit Absicht vernachlässigte.

Das korrigierte Trockengewicht gibt also das Gewicht der strukturgebenden Substanz, die Differenz gegen das Feuchtgewicht das Gewicht der eingeschlossenen Flüssigkeit, deren Volumen, also auch das Volumen der Wabenräume und sonstigen Diskontinuitäten aus dem spezifischen Gewicht der Flüssigkeit, das sich ja leicht bestimmen läßt, abzuleiten ist

$(v = \frac{p}{s})$. Für die Wandsubstanz folgt es nach dem Archimedischen Prinzip aus dem Gewichtsverlust, den das — noch nicht getrocknete — feuchte Stück erleidet, wenn es in einer mit der eingeschlossenen Flüssigkeit identischen Flüssigkeit gewogen wird. Beim Berechnen der Werte sind Temperaturkorrekturen für die benutzten Flüssigkeiten anzubringen.

Auf diese Weise erhält man Volumen, spezifisches Gewicht und Gewicht der strukturgebenden Substanz und Volumen der von ihr eingeschlossenen Hohlräume.

Durch das Trocknen wird das Gewebe alteriert, und es ist nicht möglich, es danach weiter durch die Reihe der histologischen Manipulationen zu bringen. Es wurde daher so vorgegangen, daß für die Bestimmung der Wirkung einer Fixationsflüssigkeit und des nachherigen Verhaltens des Gewebes beim Waschen, Härten und Einbetten 6 Stücke Gewebe genommen wurden. Beim ersten wurde das Feuchtgewicht und das Gewicht unter 0,9-proz. Kochsalzlösung bestimmt, später wurde es erst im Wärmekasten, dann im Exsiccator bis zur Konstanz getrocknet. Bei den 5 übrigen Stücken wurde nur das Feuchtgewicht bestimmt, da die beiden anderen Werte bei der Gleichartigkeit des Materials aus dem Verhältnis der Feuchtgewichte folgten. Die 5 Stücke wurden weiter gebracht, das 2. nach dem Fixieren wie das 1. aus der Reihe gezogen und gewogen, das 3. nach dem Auswässern, das 4. nach dem Härten, das 5. nach dem Xylol, das 6. nach der Paraffinbehandlung. Dies letzte Stück läßt sich nicht wie die übrigen trocknen, auch ließ sich das Paraffin nur unter Gewichtsverlust der strukturgebenden Substanz durch Kochen mit Xylol im Soxhlet'schen Extraktionsapparat entfernen. Es ist aber die Annahme erlaubt, daß sich von der struktur-

gebenden Substanz nichts im Paraffin löst, daß diese also dieselbe Masse hat wie vor der Paraffinbehandlung. Das Gewicht folgt dann aus Analogie mit dem Xylolwert.

Auf diese Weise ist für alle 6 Stücke Gewicht, spezifisches Gewicht und Volumen von strukturgebender Substanz und Volumen der Diskontinuitäten bestimmt. Aus den Differenzen dieser Werte ergeben sich die Aenderungen, welche durch die vorgenommenen Manipulationen bedingt sind.

Um diese Veränderungen bequem übersehen zu können, habe ich sie in Prozenten berechnet, was für das spezifische Gewicht fortfiel, da es ja in absolutem Maße ausgedrückt ist. Um einen allgemeinen Maßstab für das Volumen der Diskontinuitäten zu haben, bezeichne ich mit Porosität das Volumen der Hohlräume, welche von einem Kubikcentimeter strukturgebender Substanz umschlossen werden. Mit Porosität von z. B. 4,321 meine ich also, daß auf einen Kubikcentimeter Wandsubstanz 4,321 ccm Hohlräume kommen.

Die exakte Ableitung aller dieser Ueberlegungen werde ich in der endgültigen Publikation bringen.

Von Fixierungsmitteln habe ich untersucht die wässerigen Lösungen von:

- 10 % Formalin,
- 1 % Chromsäure,
- 5 % Kaliumbichromat,
- 0,75 % Pikrinsäure,
- 7,5 % Sublimat,
- sowie 96° Alkohol.

Ferner MÜLLERSche Flüssigkeit,
ZENKERSche Flüssigkeit,
TELLYESNICZKYSche Flüssigkeit,
Pikrinsäure-Sublimat,
Alkohol (abs.)-Formalin (10 %),
Alkohol (abs.)-Eisessig (10 %).

Auf Gemische mit Osmiumsäure und Platinchlorid habe ich verzichtet, weil sich solche nur für sehr kleine Stücke eignen.

Das Material kam, jedes Stück einzeln, in verkorkte Pulverflaschen mit 25 ccm Flüssigkeit für 24 Stunden, wurde danach — für alkoholische Flüssigkeiten fiel dies fort — 2×24 Stunden in fließendem Wasser ausgewaschen, kam für 4×24 Stunden in einmal erneuerten 96° Alkohol, dann für 2×24 Stunden in einmal erneuerten Alkohol absolutus, für 24 Stunden in Xylol und für 12 Stunden in Paraffin von 52° Sp. bei 56°.

Als Material konnte ich nur Gewebe gebrauchen, welches möglichst protoplasmatisch war und die gleichzeitige Entnahme einer Reihe gleichartiger Stücke erlaubte; ich habe mich daher auf menschliche Leber und Milz beschränkt. Aus dem Innern der möglichst großen und frischen Organstücke wurde gleich nach der Sektion mit einem großen Mikrotommesser ohne Druck eine Scheibe geschnitten und diese in die für die Reihen der einfachen oder zusammengesetzten Flüssigkeiten nötigen Stücke zerteilt und möglichst schnell in je 6 kleine, mit 0,9-proz. Kochsalzlösung beschickte feuchte Kammern getan; dann wurde jedes Stück mit einem Seidencoconfaden gleicher Länge versehen, um es an den Haken der (auf $\frac{1}{10}$ mg empfindlichen) chemischen Wage hängen zu können. Stücke mit sichtbaren Gefäßen wurden ausgesondert. Die eine Schale der Wage war mit einer auf 3 Füßen ruhenden Glasplatte überbrückt, welche die Gefäße mit Tauchflüssigkeit trug. Gleiche Gefäße, auf deren abgeschliffenen Rand eine Messingplatte mit zentraler Bohrung und radialem Schlitz gelegt wurde, dienten, mit Fließpapier ausgelegt, als feuchte Kammern bei der Bestimmung des Feuchtgewichtes. Die Coconfäden gestatteten, die Gewebstücke in der Fixationslösung schwimmend zu erhalten und vor der Berührung mit dem Boden zu bewahren (da sie sonst unter Substanzverlust ankleben), und sie beim Auswaschen in fließendem Wasser zu suspendieren.

Bei der Bestimmung des Gewichtsverlustes unter Paraffin wurden cylindrische Gefäße aus dünnem Glase verwendet, um die in dichter Spirale ein dünnes Bleirohr gelegt war, welches, mit erwärmtem Wasser langsam durchspült, die Temperatur im Innern auf 53—56° hielt.

In den folgenden Tabellen gebe ich die Resultate von je einer Gesamtserie für Leber und Milz bei Fixation etc. in einfachen und zusammengesetzten Flüssigkeiten.

Bei meinen gleichartigen Serien bestehen nur geringe Schwankungen in Bezug auf Veränderungen des Gewichtes, spezifischen Gewichtes und Volumens der strukturegebenden Substanz; größere Schwankungen bestehen beim frischen Material in der Porosität, je nach Wasser- und Fettgehalt der Organe. Nach der Fixation verlaufen jedoch die Aenderungen der Porosität in gleichem Sinne und ihre Kurven sind annähernd parallel. Verlaufen sie bei Material verschiedener Herkunft in entgegengesetztem Sinne (Leber in Formalin und Alkohol-Eisessig, Milz in Pikrinsäure), so konvergieren sie auf einen ähnlichen Wert. Der Verlauf der Kurven der Porosität nach Wasser, Alkohol, Xylol und Paraffin ist fast durchgängig parallel oder identisch.

Für die folgenden Tabellen wurde Material mittlerer Anfangsporosität gewählt. Die Zahlen für mein gesamtes Material und die dazugehörigen Werte der Wägungen werde ich in der ausführlichen Publikation bringen. Die senkrechten Kolonnen der Tabellen sind mit I—VI bezeichnet. Unter I ist der Wert für den frischen Zustand angegeben, unter II derjenige nach Fixation, unter III nach dem Auswässern, unter IV nach dem Härten, unter V nach der Xylol-, unter VI nach der Paraffinbehandlung. Die angegebenen prozentualen Veränderungen beziehen sich auf den Anfangswert.

I. Veränderungen der Porosität.

Die Werte für Porosität zeigt Tabelle 1, die absoluten prozentualen Änderungen Tabelle 2.

Hiernach vergrößert sich die Porosität bei Leber und Milz nach der Fixation mit Kaliumbichromat, MÜLLER und Alkohol-Formalin; bei Leber allein nach Formalin und Pikrinsäure-Sublimat, bei Milz nach Chromsäure.

Exzessiv ist die Wirkung von Kaliumbichromat auf Milz, eine Vermehrung um 57 Proz.

Die übrigen Flüssigkeiten vermindern die Porosität, Pikrinsäure am stärksten. Geringen Einfluß zeigen Pikrinsäure-Sublimat und Alkohol-Eisessig auf Leber, Sublimat auf Milz.

Durch das Auswässern wird die Porosität meist größer, am wenigsten bei Leber nach Pikrinsäure-Sublimat. Milz nach Kaliumbichromat verliert an Porosität, nachdem es sich bei der Fixierung extrem aufgebläht hatte, ebenso in geringem Grade Milz-Sublimat. Durch die Härtung wird die Porosität meist vermehrt, extrem bei Leber-Kaliumbichromat und Leber-Pikrinsäure (Differenzen 50 Proz. resp. 47 Proz.).

Vermindert wird sie bei Milz-Chromsäure, Milz-Kaliumbichromat, Milz-Pikrinsäure, Milz-Alkohol-Formalin.

Xylolbehandlung vermindert die Porosität, nur die Formalinpräparate, Leber-Chromsäure und Leber-ZENKER nehmen ein wenig zu. Paraffin veranlaßt überall eine Abnahme, von mehr als 30 Proz. bei Leber-Pikrinsäure, Leber-Alkohol, Leber-MÜLLER, Milz-Formalin, Milz-Alkohol-Formalin, Milz-Alkohol-Eisessig.

Wenig beeinflußt ist Leber-Kaliumbichromat, das schon im Xylol stark zusammenfiel, Milz-Kaliumbichromat und Milz-Alkohol.

Gegen diese teilweise großen Differenzen, welche durch Alkohol, Xylol und Paraffin bewirkt werden, könnte man einwenden, daß die Stücke durch direktes Einbringen in 96° Alkohol zu brüsk behandelt

Tabelle 1.

	Leber						Milz					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Formalin	3,617	4,020	4,200	4,808	4,800	4,050	4,708	4,470	4,906	5,027	5,488	3,486
Chromsäure	3,617	2,842	3,134	2,906	3,190	2,798	4,708	4,761	4,892	4,227	3,950	3,136
Kalium bichrom.	3,617	4,016	4,684	6,392	5,612	5,426	4,708	7,411	6,588	5,869	5,329	4,982
Pikrinsäure	3,617	2,703	4,703	4,396	3,728	2,681	4,708	3,320	4,117	4,292	3,636	2,564
Sublimat	3,617	3,088	3,236	4,762	4,243	3,608	4,708	4,649	4,462	4,324	4,003	3,405
Alkohol	3,617	4,178	—	4,761	4,663	2,996	4,708	4,269	—	3,806	3,413	3,223
MÜLLER	4,425	5,646	6,008	6,600	6,012	4,520	5,828	7,935	8,268	8,782	7,470	5,918
ZENKER	4,425	3,396	3,675	4,465	4,529	3,718	5,828	4,339	5,601	5,750	5,711	4,025
TELESNICKZY	4,425	3,745	4,532	5,005	4,763	3,878	5,828	4,953	5,938	6,079	5,926	5,120
Pikrinsäure-Sublimat	4,425	4,607	4,643	5,920	5,557	4,522	5,828	5,451	6,440	6,429	5,789	4,721
Alkohol-Formalin	4,425	5,438	—	5,905	5,037	4,668	5,828	7,588	—	6,188	5,955	4,940
Alkohol-Eisessig	4,425	4,376	—	5,622	4,785	3,672	5,828	5,033	—	5,765	5,310	3,610

Tabelle 2.

	Leber						Milz					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Formalin	0,00	+11,20	+16,10	+32,60	+34,40	+12,00	0,00	—	+5,04	+4,20	+6,80	+16,60
Chromsäure	0,00	-21,42	-13,34	-19,65	-11,80	-24,38	0,00	+	+1,10	+3,90	-10,22	-16,10
Kalium bichrom.	0,00	+11,10	+26,60	+76,60	+55,20	+51,40	0,00	0,00	+40,00	+13,70	+10,60	+5,80
Pikrinsäure	0,00	-30,40	-25,25	+21,60	+3,10	-42,11	0,00	-29,48	-12,54	-8,82	-22,77	-45,54
Sublimat	0,00	-14,62	-10,52	+31,70	+17,30	—	0,00	1,24	—	5,22	-8,14	-14,96
Alkohol	0,00	+15,50	—	+31,60	+28,90	-17,17	0,00	—	9,32	—	-19,14	-27,48
MÜLLER	0,00	+28,20	+35,80	+49,10	+35,90	+2,10	0,00	+24,20	+30,40	+39,00	+15,40	—
ZENKER	0,00	-25,25	-16,95	+0,90	+2,40	-17,88	0,00	-25,53	—	1,32	-2,00	-30,93
TELLYESNICSZKY	0,00	-15,36	+2,40	+13,10	+7,70	-10,10	0,00	-15,00	+1,90	+4,30	+1,70	-12,16
Pikrinsäure-Sublimat	0,00	+	+4,90	+33,80	+25,60	+2,20	0,00	-6,45	+10,50	+10,30	0,65	-26,02
Alkohol-Formalin	0,00	+27,90	+30,30	+30,30	+14,70	+5,60	0,00	+30,20	+30,20	+6,20	+2,20	-32,67
Alkohol-Fixessig	0,00	-1,10	—	+27,10	+8,20	-19,10	0,00	-13,28	—	1,08	-8,88	-38,06

worden sind, und daß man in der HEIDENHAINschen Methode der Einbettung mit Schwefelkohlenstoffvorbehandlung ein vorzügliches Mittel der Ueberführung in Paraffin habe.

Einige Serien wurden daher langsam entwässert und nach HEIDENHAIN durch Schwefelkohlenstoff-Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff-Paraffin in Paraffin übergeführt und nur kurze Zeit im Paraffinofen gelassen. Das Resultat zweier solcher Serien zeigt uns Tabelle 3.

Tabelle 3.

Leber	I	II	III	IV	V	VI
Sublimat	4,490	4,029	4,098	4,259	3,797	3,436
Diff. in Proz.	0,00	—10,28	—8,74	—5,16	—15,45	—24,47
TELLYESNICZKY	4,468	3,805	4,250	4,189	4,128	3,798
Diff. in Proz.	0,00	—14,83	—4,87	—6,24	—7,61	—14,98

Wie man sieht, ist es möglich, die namentlich bei Sublimat sehr starken Schwankungen erheblich zu vermindern.

Die angegebenen Werte für Porosität beziehen sich alle auf einen Kubikcentimeter strukturgebender Substanz, gleichgültig ob diese oder das Gesamtvolumen sich verändert; sie geben also den Fehler an, welcher infolge Aenderung der Porosität gemacht wird, wenn man die Größe der Aenderung des Gesamtvolumens identifiziert mit der Größe der durch die Behandlung hervorgerufenen inneren Verschiebungen, mit der Aenderung des histologischen Bildes. Und doch sind diese Zahlen nach dem, was wir von dem Ablauf der Vakuolisierung durch Fixationsmittel gesagt haben, nur Minimalzahlen, da eine anfänglich große Veränderung durch sekundäre Vorgänge ausgeglichen werden kann.

Dieser Fehler ist sehr beträchtlich; er schwankt nach der Fixierung (Stad. II) von —25,33 Proz. bis +57,40 Proz. der zu findenden Werte, welche Differenzen durch die beiden folgenden Tabellen illustriert werden sollen.

In Tabelle 1 und 2 ist die Veränderung der Porosität ausgedrückt ohne Rücksicht auf Volumänderungen der strukturgebenden Substanz, immer nur in Bezug auf einen Kubikcentimeter desselben. Da sich nun auch das Volumen der strukturgebenden Substanz durch die Behandlung ändert (s. u.), so ändert sich auch damit der Betrag der Porosität, die ja nur relativ zum Volumen der strukturgebenden Substanz ausgedrückt ist, allerdings unabhängig von den bisher besprochenen Veränderungen. Will man aber die Aenderungen der Porosität mit denen der strukturgebenden Substanz oder des Gesamt-

Tabelle 4. Relative Veränderung der Porosität in Prozenten.

	Leber						Milz					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Formalin	0,00	+ 2,55	+ 33,13	+ 9,38	+ 4,80	- 11,12	0,00	+ 6,90	+ 23,62	+ 0,50	-	0,55
Chromsäure	0,00	- 25,68	+ 4,18	- 13,98	- 10,41	- 17,81	0,00	+ 2,35	+ 21,28	+ 15,02	+ 3,48	- 21,00
Kalium bichrom.	0,00	+ 6,70	+ 67,15	+ 1,62	- 13,50	- 17,62	0,00	+ 43,27	+ 55,37	+ 0,78	- 6,64	- 11,67
Pikrinsäure	0,00	- 28,02	- 2,77	- 19,11	- 28,76	- 44,77	0,00	- 9,32	+ 15,08	+ 0,62	- 6,76	- 28,07
Sublimat	0,00	- 16,19	+ 12,40	+ 0,92	- 1,26	- 11,43	0,00	- 3,41	+ 23,70	+ 28,82	- 8,27	- 21,04
Alkohol	0,00	- 10,87	-	- 1,14	- 4,61	- 28,62	0,00	- 11,49	-	- 4,34	- 12,34	- 15,69
MÜLLER	0,00	+ 11,80	+ 11,50	- 7,89	+ 4,95	+ 40,16	0,00	+ 19,38	+ 35,70	+ 28,68	+ 6,30	- 11,20
ZENKER	0,00	- 44,05	- 7,10	- 5,89	- 4,08	- 19,07	0,00	- 17,87	+ 20,95	+ 7,15	+ 6,35	- 21,02
TELLYSENICZKY	0,00	- 21,58	+ 4,40	- 7,44	- 8,92	- 21,28	0,00	+ 4,52	+ 18,40	+ 14,50	+ 10,85	- 4,26
Pikrinsäure-Sublimat	0,00	- 1,37	- 2,68	+ 9,90	- 1,52	- 9,03	0,00	- 4,82	+ 29,10	+ 8,22	+ 3,35	- 18,96
Alkohol-Formalin	0,00	- 1,91	-	+ 14,35	+ 4,60	- 10,90	0,00	+ 21,53	-	+ 15,00	+ 11,60	- 4,26
Alkohol-Eisessig	0,00	- 5,00	-	- 9,55	- 5,22	- 27,36	0,00	- 0,89	-	+ 11,08	+ 3,95	- 24,37

Tabelle 5. Veränderung des Gesamtvolumens in Prozenten.

	Leber						Milz					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Formalin	0,00	+ 3,02	+ 24,37	+ 0,42	- 3,88	- 16,55	0,00	+ 9,68	+ 19,20	- 3,22	- 5,27	- 29,68
Chromsäure	0,00	- 21,31	+ 1,38	- 15,34	- 13,08	- 18,66	0,00	+ 2,12	+ 17,17	+ 13,00	+ 2,58	- 20,11
Kalium bichrom.	0,00	+ 4,40	+ 54,00	- 11,79	- 24,16	- 27,66	0,00	+ 14,20	+ 81,00	- 4,76	- 10,61	- 14,98
Pikrinsäure	0,00	- 21,19	- 3,46	- 24,89	- 32,39	- 44,97	0,00	- 2,68	+ 13,45	- 1,33	- 6,52	- 24,04
Sublimat	0,00	- 13,06	+ 8,75	- 7,19	- 7,89	- 15,55	0,00	+ 0,52	+ 20,70	+ 26,18	- 9,24	- 20,09
Alkohol	0,00	- 14,00	-	- 9,11	- 12,08	- 30,10	0,00	- 10,28	-	- 4,70	- 11,33	- 14,00
MÜLLER	0,00	+ 7,35	+ 6,58	- 14,98	- 2,19	- 42,34	0,00	+ 14,73	+ 28,33	- 21,06	+ 2,90	- 13,36
ZENKER	0,00	- 30,59	- 7,76	- 9,09	- 7,64	- 20,00	0,00	- 13,76	+ 18,88	+ 5,00	+ 4,28	- 19,16
TELLYSENICZKY	0,00	- 18,96	+ 0,22	- 11,94	- 12,80	- 22,89	0,00	+ 6,02	+ 15,63	+ 11,52	+ 5,77	- 4,92
Pikrinsäure-Sublimat	0,00	- 2,10	-	+ 2,60	- 6,37	- 12,36	0,00	+ 5,88	+ 25,00	+ 4,80	+ 1,20	- 17,81
Alkohol-Formalin	0,00	- 5,29	-	+ 7,05	- 0,64	- 14,51	0,00	+ 17,38	-	+ 11,82	+ 9,50	- 4,13
Alkohol-Eisessig	0,00	- 5,27	-	- 12,30	- 13,46	- 27,79	0,00	+ 1,42	-	+ 8,82	+ 2,78	- 21,44

volumens (strukturgebende Substanz + Porosität) vergleichen, so muß man beide Arten von Veränderungen in Rechnung ziehen. Sie sind als relative Veränderungen der Porosität in Tabelle 4 bezeichnet und ihnen in Tabelle 5 die Veränderungen des Gesamtvolumens gegenübergestellt. Die Werte beider Tabellen differieren entsprechend den absoluten, von der Veränderung der strukturgebenden Substanz unabhängigen Volumänderungen der Porosität.

Die Tabelle der Veränderungen des Gesamtvolumens hat aber doch einen Wert, für den Fall nämlich, daß man irgendwelche, an behandeltem Material genommenen Maße auf die wirklichen Maße in frischem Zustande übertragen will.

Vergleiche ich die Werte von STOELZNER, die, soweit dies nach den angewendeten Lösungen möglich ist, in Tabelle 6 wiedergegeben werden, mit den meinigen in Tabelle 4, Kolonne II, so kann ich nur in Bezug auf Leber-Pikrinsäure eine Uebereinstimmung feststellen.

Tabelle 6.

	Leber	Milz
Formalin	(Ratte) +10,5—13,0 %	(Ratte) +12,4 %
Pikrinsäure	(Ratte) —21,3—23,4 % (Maus) —11,4—15,3 %	(Ratte) +15,7 %
Sublimat	(Ratte) +1,32—1,68 %	(Ratte) +8,99 %
Alkohol absol.	(Meerschwein) —8,40 %	
MÜLLER	(Ratte) —10,0 %	
ZENKER	(Ratte) —17,8—17,9 %	(Ratte) —7,97 %

Die übrigen Werte differieren in der Größe des Ausschlages, Leber-Sublimat, Leber-MÜLLER und Milz-Pikrinsäure sogar in der Richtung desselben. Wodurch diese Differenzen bedingt sind, wage ich nicht zu entscheiden; bei Milz, die bei Tieren ja anders strukturiert ist als beim Menschen, wäre an Verschiedenheit des Materials zu denken.

II. Veränderungen der strukturgebenden Substanz.

1. Volumenänderungen.

Das Volumen der strukturgebenden Substanz, d. h. das Volumen der Gebilde, die man in den gebräuchlichen Präparaten unter dem Mikroskop sieht, ist nur unbequem und nur immer für die Gebilde zu bestimmen, welche ein Schnitt oder eine Reihe solcher enthält, jedenfalls würde die mikroskopische Bestimmung des Volumens der Gebilde eines paraffinierten Blockes eine unendliche Arbeit sein. Unsere Anordnung erlaubt nicht nur eine Bestimmung des Volumens, sondern auch des Gewichtes und des spezifischen Gewichtes, sowie deren durch die Behandlung hervorgerufenen Differenzen.

Das Volumen der strukturgebenden Substanz ist unabhängig von der Porosität, wie wir sie definiert haben. Es kann steigen, wenn diese sinkt und umgekehrt. Es ist danach ebenso unabhängig von der Aenderung des Gesamtvolumens.

Bei Betrachtung der Kolonnen II der Tabelle 7 fällt sofort auf, daß die hier registrierten Veränderungen den absoluten Aenderungen der Porosität meist entgegengesetzt verlaufen oder in der Intensität gegen jene variieren; nur bei Milz-Chromsäure sind beide einigermassen gleich.

Tabelle 7.

Volumenveränderung der strukturgebenden Substanz in Prozenten.

Leber						
	I	II	III	IV	V	VI
Formalin	0,00	— 5,24	— 7,38	—31,87	—35,31	—36,37
Chromsäure	0,00	— 5,44	— 8,84	—20,33	—22,66	—21,75
Kalium bichrom.	0,00	— 3,89	+ 6,38	—60,26	—62,66	—63,99
Pikrinsäure	0,00	+ 3,47	— 5,02	—45,77	—45,50	—45,73
Sublimat	0,00	— 1,83	— 4,02	—36,64	—31,87	—30,48
Alkohol	0,00	—25,31	—	—37,94	—39,06	—35,36
MÜLLER	0,00	—12,39	—15,33	—46,36	—33,77	—52,03
ZENKER	0,00	— 8,22	—11,58	—23,72	—23,25	—24,10
TELLYESNICZKY	0,00	— 7,37	—18,30	—31,81	—30,03	—30,05
Pikrinsäure-Sublimat	0,00	— 5,26	—23,98	—29,72	—28,28	—27,10
Alkohol-Formalin	0,00	—20,18	—	—25,22	—23,85	—30,50
Alkohol-Eisessig	0,00	— 6,42	—	—24,42	—27,50	—29,71
Milz						
	I	II	III	IV	V	VI
Formalin	0,00	+12,27	— 1,48	—21,38	—27,78	—26,83
Chromsäure	0,00	+ 1,11	— 3,11	+ 3,61	— 1,61	—11,23
Kalium bichrom.	0,00	—22,50	+20,31	—30,92	—29,19	—30,48
Pikrinsäure	0,00	+28,64	+ 5,86	—10,50	— 5,33	— 4,98
Sublimat	0,00	+19,30	+ 6,61	+13,90	—13,69	—15,64
Alkohol	0,00	— 4,61	—	— 6,32	— 6,48	— 6,03
MÜLLER	0,00	—12,34	—14,67	—23,35	—16,84	—25,28
ZENKER	0,00	+10,27	+ 6,78	— 7,50	— 7,66	— 8,40
TELLYESNICZKY	0,00	+14,90	— 0,55	— 5,74	— 8,86	— 8,84
Pikrinsäure-Sublimat	0,00	+12,06	+ 1,10	—15,10	—11,28	—11,08
Alkohol-Formalin	0,00	— 6,80	—	— 6,76	— 2,84	— 5,42
Alkohol-Eisessig	0,00	+14,75	—	— 4,32	— 4,00	— 4,38

Durch die Fixation wird das Volumen der strukturgebenden Substanz in geringem Grade vermehrt bei Leber-Pikrinsäure, geringer bei Milz-Chromsäure, erheblich bei Milz-Formalin, Milz-Pikrinsäure, Milz-

Sublimat, Milz-ZENKER, Milz-TELLYESNICZKY, Milz-Pikrinsäure-Sublimat, Milz-Alkohol-Eisessig.

Durch das Auswässern wird mit Ausnahme der Kaliumbichromatpräparate das Volumen verringert, und es sinkt mit wenigen Ausnahmen allmählich bis zur Ueberführung in Paraffin, wo namentlich die MÜLLER-Präparate sowie Leber-Alkohol-Formalin und Milz-Chromsäure stark abnehmen; Milz-Pikrinsäure und Milz-Pikrinsäure-Sublimat vergrößern sehr deutlich ihr Volumen in Xylol.

Härtet man in langsam steigendem Alkohol und bettet nach der Schwefelkohlenstoffmethode in Paraffin ein, so ist, wie Tabelle 8 zeigt,

Tabelle 8.

Veränderungen des Volumens der strukturgebenden Substanz.

Leber	I	II	III	IV	V	VI
Sublimat	0,00	+1,39	— 2,64	—27,50	—19,69	—36,99
TELLYESNICZKY	0,00	—6,06	—15,08	—18,03	—18,36	—34,21

bis zur Paraffinbehandlung eine Verringerung der Differenzen zu konstatieren, eigentümlicherweise durch diese Paraffineinbettung gegen die Xylol-Paraffineinbettung eine Vergrößerung des Ausschlages.

2. Gewichtsveränderungen.

Bezüglich der Gewichtsveränderungen (Tabelle 9) muß daran erinnert werden, daß bei der Fixation dreierlei möglich ist: Lösung und damit Gewichtsabnahme, chemische Bindung sowie Imprägnation und damit Gewichtszunahme. Kaum eines der Fixierungsmittel mag einen dieser Vorgänge in reiner Form zeigen. Diese überdecken sich teilweise und vermindern den Ausschlag nach der einen wie der anderen Seite. Die erhaltenen Zahlen sind also der Ausdruck des aus dem Spiel der verschiedenen Wirkungen Resultierenden.

Durch die Fixation wird das Gewicht am meisten vermindert durch MÜLLERSche Flüssigkeit; bei Leber allein durch Formalin-Alkohol, bei Milz allein durch Kaliumbichromat. Die Vermehrung durch Sublimat zeigt eine überraschende Höhe: 31—52 Proz. Das Gewicht fällt durch Auswaschen und Härten namentlich bei Sublimatpräparaten, wo die Gewichtszunahme also größtenteils auf Imprägnation beruht. Im Xylol kommt nicht mehr viel zur Lösung, nichts im Paraffin. Die mit zusammengesetzten Flüssigkeiten behandelten Stücke zeigen durch die Behandlung einen um 20 Proz. schwankenden Ge-

Tabelle 9.

Gewichtsveränderung der strukturgebenden Substanz in Prozenten.

	Leber					
	I	II	III	IV	V	VI
Formalin	0,00	— 5,91	— 8,38	—31,23	—35,77	—35,58
Chromsäure	0,00	— 2,57	— 5,68	—12,72	—15,37	—15,25
Kalium bichrom.	0,00	— 4,28	+ 9,50	—57,77	—60,66	—60,92
Pikrinsäure	0,00	+ 4,68	— 4,02	—38,63	—38,62	—38,44
Sublimat	0,00	+31,88	+20,13	—15,90	—16,29	—16,10
Alkohol	0,00	—26,03	—	—33,35	—35,14	—35,20
MÜLLER	0,00	—13,00	—15,10	—33,77	—35,30	—35,69
ZENKER	0,00	+13,41	+ 8,30	— 5,34	— 8,77	— 8,96
TELLYESNICZKY	0,00	— 6,88	—16,82	—26,94	—27,59	—27,89
Pikrinsäure-Sublimat	0,00	+ 3,12	—19,07	—21,33	—20,68	—21,39
Alkohol-Formalin	0,00	—14,84	—	—19,87	—26,12	—26,39
Alkohol-Eisessig	0,00	— 5,14	—	—15,41	—23,11	—23,80
	Milz					
	I	II	III	IV	V	VI
Formalin	0,00	+ 4,39	— 4,32	— 6,91	—14,84	—14,71
Chromsäure	0,00	+ 7,39	+ 2,07	+ 2,60	+ 1,75	— 0,74
Kalium bichrom.	0,00	—21,00	+19,88	—32,07	—33,16	—33,06
Pikrinsäure	0,00	+21,33	+ 7,58	—11,62	—11,20	—11,30
Sublimat	0,00	+52,82	+31,59	— 2,50	— 6,40	— 6,37
Alkohol	0,00	+ 1,05	—	—10,10	—10,36	— 9,93
MÜLLER	0,00	—12,28	—15,55	—22,62	—23,12	—23,08
ZENKER	0,00	+39,29	+28,81	+11,50	+ 8,66	+ 8,75
TELLYESNICZKY	0,00	+13,96	+ 1,10	— 5,85	— 8,94	— 8,73
Pikrinsäure-Sublimat	0,00	+18,69	+ 2,27	— 7,58	— 7,91	— 8,68
Alkohol-Formalin	0,00	— 4,22	—	— 7,16	— 7,90	— 7,70
Alkohol-Eisessig	0,00	+ 5,62	—	— 8,77	— 9,61	— 9,49

wichtsverlust. Eine Differenz im Verhalten von Leber und Milz ist deutlich.

Tabelle 10 gibt die entsprechenden Werte von Stücken, die in langsam aufsteigendem Alkohol gehärtet worden sind, die Sublimatpräparate unter dem üblichen Zusatz von Jodtinktur; die Paraffineinbettung erfolgte unter Vorbehandlung mit Schwefelkohlenstoff.

Tabelle 10.

Veränderungen des Gewichts der strukturgebenden Substanz.

Leber	I	II	III	IV	V	VI
Sublimat	0,00	+33,39	+17,57	—22,76	—22,21	—22,42
TELLYESNICZKY	0,00	— 7,36	—14,98	—26,19	—26,48	—26,33

Der Gewichtsverlust der Sublimatpräparate ist infolge der besseren Entfernung des imprägnierten Sublimates um 7 Proz. größer als bei gewöhnlicher Behandlung, bei den TELLYESNICZKY-Präparaten etwas geringer, der ganze Einfluß der sorgsameren Behandlung, was das Gewicht betrifft, jedenfalls nicht groß.

In Tabelle 11 sind die spezifischen Gewichte zusammengestellt. Würde einer Volumverminderung auch eine gleiche Verminderung des

Tabelle 11.
Spezifisches Gewicht der strukturgebenden Substanz.

Leber						
	I	II	III	IV	V	VI
Formalin	1,227	1,217	1,214	1,292	1,283	1,309
Chromsäure	1,227	1,281	1,270	1,344	1,343	1,329
Kalium bichrom.	1,227	1,222	1,205	1,304	1,293	1,332
Pikrinsäure	1,227	1,241	1,339	1,389	1,364	1,357
Sublimat	1,227	1,649	1,536	1,629	1,508	1,481
Alkohol	1,227	1,218	—	1,318	1,290	1,233
MÜLLER	1,312	1,302	1,314	1,378	1,302	1,759
ZENKER	1,312	1,622	1,610	1,628	1,560	1,574
TELLYESNICZKY	1,312	1,319	1,336	1,406	1,352	1,354
Pikrinsäure-Sublimat	1,312	1,428	1,397	1,467	1,415	1,472
Alkohol-Formalin	1,312	1,400	—	1,405	1,273	1,390
Alkohol-Eisessig	1,312	1,330	—	1,388	1,290	1,346
Milz						
	I	II	III	IV	V	VI
Formalin	1,367	1,271	1,320	1,618	1,612	1,630
Chromsäure	1,367	1,451	1,440	1,361	1,352	1,530
Kalium bichrom.	1,367	1,393	1,369	1,344	1,290	1,317
Pikrinsäure	1,367	1,289	1,389	1,350	1,282	1,276
Sublimat	1,367	1,751	1,690	1,548	1,482	1,517
Alkohol	1,367	1,441	—	1,302	1,301	1,301
MÜLLER	1,385	1,386	1,374	1,398	1,281	1,426
ZENKER	1,385	1,750	1,671	1,670	1,630	1,651
TELLYESNICZKY	1,385	1,375	1,408	1,416	1,316	1,420
Pikrinsäure-Sublimat	1,385	1,467	1,470	1,508	1,438	1,422
Alkohol-Formalin	1,385	1,450	—	1,379	1,313	1,352
Alkohol-Eisessig	1,385	1,275	—	1,321	1,303	1,311

Gewichtes entsprechen, so müßte das spezifische Gewicht, der Quotient aus Gewicht durch Volumen, annähernd gleich bleiben. Es vermehrt sich durch Abnahme des Volumens, durch Einlagerung schwerer oder durch Auslösung leichter Substanzen. Es vermindert sich durch Vergrößerung des Volumens und durch Auslösung schwerer Substanzen.

Der Verlauf der Aenderungen von Gewicht und Volumen ist im allgemeinen vom Auswaschen ab bis zum Paraffineinbetten ein paralleler, doch ergeben sich durch Differenzen im einen oder dem anderen Wert verhältnismäßig nicht große Schwankungen des spezifischen Gewichtes.

Anders ist es aber bei der Wirkung der Fixation und der Paraffineinbettung. Bei letzterer erfolgt keine Veränderung des Gewichtes, die positive Aenderung des spezifischen Gewichtes ist also allein durch Volumverminderung bedingt, die negative durch Volumvermehrung. Die Ursache für die Zunahme des spezifischen Gewichtes bei Fixation mit Sublimat, Pikrinsäure und deren Gemischen ist die Vermehrung des Gewichtes durch Imprägnation und Albuminatbildung.

Die Resultate für Material, das mit allmählich steigendem Alkohol gehärtet und nach der Schwefelkohlenstoffmethode in Paraffin eingebettet wurde, gibt Tabelle 12.

Tabelle 12.
Spezifisches Gewicht.

Leber	I	II	III	IV	V	VI
Sublimat	1,301	1,670	1,607	1,384	1,260	1,602
TELLYESNICKZY	1,286	1,268	1,297	1,159	1,158	1,440

Zusammenfassung.

Wenn ich meine Resultate kurz zusammenfasse, so habe ich Zahlen gegeben für die Veränderung des Gesamtvolumens durch Fixieren, Auswaschen, Härten, Ueberführen in Paraffin, Einbetten in Paraffin. Diese Ergebnisse mögen für die Uebertragung von Messungen behandelten Materials auf frisches von Interesse sein.

Für die Beurteilung der Effekte der histologischen Manipulationen auf das histologische Bild aber ist der Nachweis von Wichtigkeit, daß die strukturegebende Substanz und die von ihr umschlossenen Räume sich unabhängig von der Veränderung des Gesamtvolumens ändern, daß innere Verschiebungen stattfinden, für deren Größe ich Zahlen gegeben habe in Bezug auf Volumen, Gewicht und spezifisches Gewicht.

Die absolute Veränderung der Porosität stimmt mit den von mir an nukleinsaurem Protamin erlangten Resultaten überein und ermutigt mich, diesen eine größere allgemeine Bedeutung zuzumessen, als ich es seinerzeit getan habe.

Die durch Fixation hervorgerufenen Veränderungen, nämlich die Starre und Wasserunempfindlichkeit so gut wie die Vakuolisierung sind, wie ich seinerzeit gezeigt habe, bei fixierenden Lösungen nicht abhängig vom osmotischen Druck derselben. Hat eine Lösung die Gewebeelemente „fixiert“, so reagieren sie nicht mehr auf Differenzen des osmotischen Druckes. Andererseits sind durch Auswaschen und Härten die durch die üblichen Methoden nicht vollkommen „fixierten“ Objekte Insulten ausgesetzt, welche denjenigen bei der Fixation womöglich gleichkommen. Es scheint daher angezeigt, die Fixationslösungen auch darauf zu prüfen, wie sie die mit ihnen behandelten Objekte gegen diese nachträglichen Einwirkungen schützen. Dafür glaube ich durch die mitgeteilten Zahlen eine Unterlage gegeben zu haben.

Bücheranzeigen.

Die Rassenfrage im antiken Aegypten. Kraniologische Untersuchungen an Mumienköpfen aus Theben. Von Dr. **Hermann Stahr**, bislang Privatdozent für Anatomie an der Universität Breslau. Mit 71 Aufnahmen von Mumienköpfen und Schädeln in Lichtdruck. 164 pp. Berlin, Brandussche Verlagsbuchhandlung, Lehrmittelverlag, 1907.

Es will für ein wissenschaftliches Werk etwas bedeuten, wenn es nicht nur lehrhaft, sondern auch fesselnd ist. Die große Belesenheit ermöglicht es dem Autor, Anknüpfungen an zahlreichen Grenzgebieten zu finden, die am reichlichsten ausgefallen sind, wo die eigentliche „Rassenfrage“ erörtert wird (s. u.), die jedoch auch im osteologischen Teil nicht fehlen. (Vgl. die Behandlung der Frage der Foramina parietalia p. 38/39, die Erwähnung der „mathematischen Stirnnecke“ p. 45, die Beurteilung der Variationen bei Anthropoiden p. 50.)

Verf. bespricht zuerst die Ergebnisse und legt erst hiernach das Material vor, an dem die Ergebnisse gewonnen worden sind. (Beschreibung von 27 Mumienköpfen und 110 Schädeln, Literaturnachweise, ausführlich-beschreibende Tafelerklärungen, Maßtabellen, Indextabellen, Tafeln.) Bei sorgfältiger Lektüre überzeugt man sich, daß die Ergebnisse aus jenem Material erwachsen sind. Aber gut wäre es gewesen, wenn die Hinweise vom zusammenfassenden auf den beschreibenden Teil übersichtlicher zum Ausdruck gelangt wären, besonders in dem ersten Kapitel der Ergebnisse.

Dieses Kapitel, betitelt „das Rassenproblem“, erscheint im wesentlichen als eine kritische Würdigung der vorhandenen Literatur. Der Autor gelangt hierin zu dem Ergebnis, daß bei den alten Aegyptern zwei somatische Formen, grobe und feine, vorhanden gewesen sind. (In der späteren Darstellung wird geschildert, worin bei den einzelnen

Charakteren der Schädel der grobe oder feine Typus sich zeigt.) Verf. ist der Ansicht, daß die hohe Kultur der Aegypter nicht auf Rassen-einheit, sondern auf intensiver Rassenmischung beruhe. Es wird ein starker Einschlag eines Negervolkes von keineswegs minderwertiger Beschaffenheit angenommen und für die Ausbildung des groben Typus mit herangezogen. Unter Zurückweisung einer imaginären „Urbbevölkerung“ wird die Frage offen gelassen, ob autochthone Hamiten oder eingewanderte Hamiten oder Semiten den Hauptstamm dargestellt haben. Dem Einfluß des Milieus wird ein großer Einfluß auf die trotz aller Invasionen konstante Erhaltung des „ägyptischen“ Typus zugeschrieben. — Die Entscheidung, inwieweit diese Darlegungen des Autors berechtigt sind, liegt weniger dem Anatomen als der physischen Anthropologie ob.

Um so mehr muß darauf hingewiesen werden, daß der Anatom im zweiten Teil der Ergebnisse („Kraniologische Untersuchungen“) wichtige Betrachtungen und Beobachtungen vorfindet. Nur die wichtigsten davon können hier hervorgehoben werden. E. SCHMIDTS Angabe, daß bei den alten Aegyptern mit dem Sinken der Kulturhöhe der männliche Schädel 31,4, der weibliche 54,5 ccm in den beiden letzten tausend Jahren eingebüßt hat, wird bestätigt. Die Obliteration der Nähte weist durch die Zeit ihres Eintretens den Aegyptern einen Rang unter den „kulturfähigen“ Rassen an. Die Hinterhauptpartie des Aegypterschädels ist geringer entwickelt als bei europäischen Rassen. Am Hinterhaupt wird eine sehr sorgfältige Unterscheidung von *Torus occipitalis*, *Crista occipitalis transversa* (STAHR), *Protuberantia occipitalis* und *Tuberculum lineareum* vorgenommen, die vielleicht auch für den osteologischen Unterricht nicht gleichgültig ist. Die Stirnnaht ist selten erhalten. Bei Betrachtung der Orbitae wird darauf hingewiesen, daß niedrige Orbita mit breitem Gesicht und breiter Nase, — dagegen schmale Nase und schmales Gesicht mit hoher Orbita vereinigt vorkommen. Ausführlich wird die Nasenregion untersucht. Der Ausschluß der Nasenbeine vom Stirnbein durch die Stirnfortsätze des Oberkiefers erscheint dem Verf. nicht pathologisch. Frühzeitige Synostose der Nasenbeine kommt bei Anthropoiden häufiger vor und ist bei den gröberen, primitiveren Aegypterschädeln anzutreffen. Platte Nasenbeine sind häufig und gehen fast immer auch mit primitiverer Gestaltung der *Apertura nasalis anterior* einher. Eine von STAHR gelieferte präzise Beschreibung der stufenweise sich vervollkommnenden Bildung des unteren Randes dieser Apertur erscheint dem Referenten rein anatomisch als das wichtigste Ergebnis der Schädelbeschreibung. Es wird schließlich Gaumen, Gebiß, Unterkiefer und Kiefergelenk behandelt. Sehr bemerkenswert ist die Feststellung, daß unter 110 Schädeln nur zwölf Schädel Zahncaries zeigten. Der Autor hätte hier vielleicht auf die Nahrung und die Eßsitten der Aegypter eingehen können. Hinsichtlich des Unterkiefers hält es der Autor für wichtig, auf die Bedeutung eines neuen Maßes, der sogenannten „kleinsten Astbreite“, hinzuweisen, die viel schärfer mit anderen Abweichungen gleichmäßig variiert (z. B. schaukelnde Unterkiefer) als die „größte Astbreite“. Die Kinnbildung ist vornehmlich zum Studium gröberer und feinerer Formen geeignet (p. 70). Am Kiefergelenk fehlt ein *Tuberculum*

articulare gelegentlich, und zwar fast durchweg bei solchen Schädeln, die auch andere Merkmale primitiverer Stellung besitzen.

Die Ergebnisse sind hiermit nicht erschöpft, doch mag es genügen, um den Anatomen auf das Buch aufmerksam zu machen. Die spezielle Schädelbeschreibung ist sehr ausführlich und wird durch teilweise sehr gelungene Photogramme erläutert. Die Ausstattung des Buches ist gut. Der Preis beträgt 20 Mark; es wird für reich dotierte Institute nicht überflüssig sein, das Buch als Nachschlagewerk anzuschaffen.

W. LUBOSCH, Jena.

Die Regeneration der quergestreiften Muskelfasern bei den Wirbeltieren.

Eine vergleichende pathologisch-anatomische Studie. I. Ichthyopsiden.

Von **Alexander Schmincke**. Mit 2 lithogr. Taf. S.-A. a. d. Verh. d. Phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg (N. F. Bd. 39, S. 15—130).

Würzburg, A. Stuber's Verlag (Curt Kabitzsch), 1907. Preis 3 M. 50 Pf.

Diese Untersuchung hat auch für die normale Histologie und Histogenese hohen Wert, zumal außer den eigenen Forschungen die Literatur auf das eingehendste berücksichtigt ist. — Die Regenerationsversuche wurden angestellt an Fischen (Barbe, Schleie, Squalius, Leuciscus) und Amphibien (Frosch, Kröte, Hyla, Triton). Weitere Mitteilungen über Sauropsiden und Säugetiere sollen folgen.

Alte und neue Gynäkologie. FRANZ VON WINCKEL zur Feier seines 70.

Geburtstages überreicht von den Aerzten der Kgl. Gynäkol. Univers.-Poliklinik im Reisingerianum zu München. Mit 30 Abbildungen im Text und 5 Tafeln. Herausgegeben unter Mitwirkung von E. AULHORN, R. BENNDORF, H. ELTZE, M. KACHEL, Th. PETRI, Nag. SAKURAI und A. STOECKER von **Gustav Klein**. München 1907, J. Lehmanns Verlag. 174 pp. gr. 8°. 12 M., geb. 15 M.

Für anatomische Kreise, soweit sie Sinn für die Geschichte unserer Wissenschaft haben, enthält diese Festschrift zwei sehr interessante Abhandlungen: 1) GUSTAV KLEIN, Bildliche Darstellungen der weiblichen Genitalien vom 9. Jahrhundert bis VESAL (mit 25 Abbildungen im Text und 3 Tafeln); — 2) ADOLF STOECKER und GUSTAV KLEIN, Eine spanische Abhandlung über Zeugung und Schwangerschaft aus dem Jahre 1495. — Von Interesse für die Geschichte der Medizin ist dann noch der kurze Aufsatz von KLEIN über berühmte Geburtshelfer des 16. und 17. Jahrhunderts: AMBROISE PARÉ (den „Chirurgen“) und MAURICEAU, mit Porträts. — Die anderen 10 Abhandlungen betreffen die praktische Frauenheilkunde.

Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. Von **Robert Bonnet**. Mit 341 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin, Paul Parey, 1907. XV, 467 pp. Preis 13 M.

Dies Lehrbuch entstand auf Wunsch der Verlagsbuchhandlung und der Schüler des Verfassers. Es beabsichtigt, dem Studierenden der Medizin die wichtigsten Ergebnisse der Entwicklungsgeschichte des

Menschen verständlich zu machen und ihm dabei das für seinen späteren Beruf Wichtige in knapper und doch möglichst erschöpfender Form zu geben. Dabei sind auch die für die Pathologie so wichtigen Reste von Organanlagen und die Rudimente solcher berücksichtigt worden. Die Schilderung der Embryonalanhänge erfolgt auf Grund eines zum großen Teil vom Verf. selbst bearbeiteten Materials. Zur Ausfüllung der in der Entwicklungsgeschichte des Menschen noch bestehenden Lücken zieht Verf. die Haustiere heran und zwar aus didaktischen Gründen, weil der Studierende sich erfahrungsgemäß mehr für die Entwicklung eines Tieres interessiere, das er kennt, und das dem Menschen näher steht, als für irgend einen Selachier. Diese Berücksichtigung der Haustiere macht das Buch auch für Studierende der Tierheilkunde brauchbar. In gewissem Sinne bildet es so die, allerdings gänzlich umgearbeitete und nach jeder Richtung hin erweiterte zweite Auflage von des Verfassers seit einigen Jahren vergriffenem „Grundriß der Embryologie der Haustiere“.

Die Abbildungen sind nach den ZIEGLERSchen Modellen hergestellt worden. Maßgebend hierfür war der Gesichtspunkt, daß so eine bequeme Wiederholung unter Benutzung des Materials der Studiensäle möglich wurde. Außerdem werden Präparate und Schnittserien abgebildet, die Verf. zum Teil seinen Prosektoren, Prof. PETER und Dr. DRAGENDORFF in Greifswald, verdankt.

Für die Literatur wird auf das große Handbuch der Entwicklungslehre von HERTWIG (Gustav Fischer, Jena) und auf die MERKEL-BONNETschen Ergebnisse (Bergmann, Wiesbaden) verwiesen.

Der Standpunkt des Verf.s wird durch folgende Sätze der Einleitung gekennzeichnet: „Die Ontogenie ist in gewissem Sinne tatsächlich eine abgekürzte oder teilweise Wiederholung der Phylogenie. Aber . . . es gibt keine fertigen Tiere von der Gestalt der Embryonen der höheren Wirbeltiere und des Menschen. Nur die Embryonen niederer und höherer Tiere gleichen sich vorübergehend in den Grundzügen ihrer Organisation mehr oder weniger . . . Niemals wiederholt der Embryo der höheren Tiere und des Menschen die ganze lückenlose, von seinen Vorfahren durchlaufene Reihe von Embryonalformen in allen Einzelheiten, sondern immer nur teilweise in ihren für ihn selbst wichtigsten Grundzügen . . . Manche Primitivorgane, wie z. B. der Urdarm, die Rückensaite, die Kiemenbogen, werden bei höheren Tieren nur deswegen immer wieder angelegt, weil aus ihnen wichtige Dauerorgane oder Teile von solchen hervorgehen . . . Jedes Individuum fügt der von seinen Vorfahren überkommenen, teilweise nutzlos gewordenen und allmählicher Ausmerzung unterliegenden Erbschaft (rudimentäre Organe) neue, während seines Lebens erworbene Eigenschaften zu und überträgt sie auf seine Nachkommen (! Ref.). Vererbung, Anpassung und Variation, d. h. Abänderung aus uns unbekannten Gründen, bilden somit neben anderen zur Zeit noch strittigen Faktoren das formbildende Prinzip der in ständigem Flusse befindlichen Organismen.“

Die Ausstattung ist sehr gut, der Preis nicht hoch.

B.

Personalia.

Marburg i. H. Professor J. DISSE, I. Prosektor, ist zum ordentlichen Honorar-Professor ernannt worden.

Berlin. Dr. H. POLL, Privatdozent und I. Assistent am anat.-biologischen Institut, hat den Titel Professor erhalten.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Sonderabdrücke werden bei rechtzeitiger Bestellung bis zu 100 Exemplaren unentgeltlich geliefert; erfolgt keine ausdrückliche Bestellung, so werden nur 50 Exemplare angefertigt und den Herren Mitarbeitern zur Verfügung gestellt.

*Die Bestellung der Separatabdrücke muss auf den **Manuskripten** bewirkt werden oder ist direkt an die Verlagsbuchhandlung von **Gustav Fischer in Jena** zu richten.*

*Für die richtige Ausführung von Bestellungen, welche nicht rechtzeitig direkt bei der Verlagsbuchhandlung gemacht werden, kann **keine** Garantie übernommen werden.*

Abgeschlossen am 17. September 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band.

✻ 8. Oktober 1907. ✻

No. 11 und 12.

INHALT. Aufsätze. **P. Adloff**, Die Zähne des *Homo primigenius* von Krapina. p. 273–282. — **E. T. Bell**, On Regeneration and Transplantation of the Balancers of Embryos of *Diemyctylus* (with a Note on the external Gills). With 9 Figures. p. 283–291. — **H. E. Jordan**, The Histology of the Yolk Sac of a 9.2 mm Human Embryo. With 8 Figures. p. 291–303. — **F. W. Carpenter** and **R. C. Main**, The Migration of Medullary Cells into the Ventral Nerve-roots of Pig Embryos. With one Figure. p. 303–306. — **K. A. Heiberg**, Ueber eine erhöhte Größe der Zelle und deren Teile bei dem ausgewachsenen Organismus, verglichen mit dem noch nicht ausgewachsenen. p. 306–311. — **G. Schlater**, Ueber die phylogenetische Bedeutung des sogenannten mittleren Keimblattes. Mit 2 Abbildungen. p. 312–319. — **Karl von Bardeleben**, Glandula submaxillaris oder submandibularis oder mandibularis? p. 320.

Personalia, p. 320. — Literatur. p. 33–48.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Zähne des *Homo primigenius* von Krapina.

Von P. ADLOFF, Königsberg i. Pr.

Herr Professor GORJANOVIĆ-KRAMBERGER bespricht in einer interessanten Abhandlung (1), die wohl einer privaten Mitteilung meinerseits überhaupt erst ihre Entstehung verdankt, noch einmal ausführlich die Kronen und die Wurzeln der Mahlzähne des *Homo primigenius* von Krapina; er glaubt hiermit eine neue Bestätigung seiner Ansicht gegeben zu haben, daß derselbe ein direkter Vorfahr des heutigen Menschen ist. In einem Anhang wird auch kurz eine vorläufige Mitteilung von mir (2) erwähnt, in welcher ich auf Grund des Ver-

haltens besonders der Mahlzähne des *Homo primigenius* zu dem gegen-
teiligen Schlusse kam, daß nämlich zwischen dem Krapina-Menschen
und dem *Homo sapiens* ein direkter genetischer Zusammenhang nicht
vorhanden sein könne. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER glaubt jedoch, daß
durch seine Ausführungen meine gegen seine Schlußfolgerungen er-
hobenen Einwände widerlegt sind.

Eine zusammenfassende vergleichend-anatomische Darstellung des
Gebisses des rezenten Menschen in seinen Beziehungen zu dem des
diluvialen Menschen und der Anthropomorphen liegt bereits druckfertig
vor, doch zwingen mich die Auslassungen von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER,
einige Punkte schon jetzt kurz richtigzustellen. Ich behalte mir
jedoch vor, noch einmal ausführlich zu ihnen Stellung zu nehmen.
Bestimmend für meine Annahme waren hauptsächlich die Molaren des
Homo primigenius, sowohl was die Höcker als auch was die Wurzel-
bildung anbetrifft.

Ich glaubte sowohl eine größere Reduktion der Höcker als auch
eine auffallende Neigung der Wurzeln zu Verschmelzungen, wie sie in
diesem hohen Grade beim rezenten Menschen nicht vorkommen, kon-
statieren zu können. Ich sprach daher die Ansicht aus, daß der *Homo*
sapiens somit ein ursprünglicheres Verhalten zeige und aus diesem
Grunde unmöglich aus dem spezialisierteren *Homo primigenius* hervor-
gegangen sein könne.

Ich gedachte dann auch noch der kräftigen Entwicklung und
eigenartigen Gestaltung des Cingulums auf der Lingualseite der
oberen Incisiven. Ich vermutete, daß die kompliziertere Struktur
dieses Tuberculums doch vielleicht der Ausdruck einer besonderen
Differenzierung sein könne, die der *Homo sapiens* nie besessen hat,
fügte aber gleichzeitig hinzu, daß es nicht unmöglich sei, daß die
heutigen Schneidezähne durch allmähliche Rückbildung aus den In-
cisiven des Krapina-Menschen entstanden sein könnten. Ich lasse
diese Frage jedoch hier unerörtert, da sie die am wenigsten wichtigste
und entscheidendste ist.

Ich freue mich nun, daß GORJANOVIĆ-KRAMBERGER an einem weit
größeren Material — mir standen durch seine Freundlichkeit nur ins-
gesamt 85 Zähne zur Verfügung — meine Resultate in tatsächlicher
Beziehung im allgemeinen nur bestätigen konnte, wenn er sie im ein-
zelnen natürlich auch zu berichtigen in der Lage war.

Was zunächst die Höckerzahl anbetrifft, so hatte ich ausgeführt,
daß man aus vergleichend-anatomischen Gründen annehmen müßte,
daß der altdiluviale Vorfahr des Menschen an sämtlichen unteren M
5 Höcker und stets 2 getrennte Wurzeln besessen haben müßte, daß

dagegen bei den mir vorliegenden Molaren des *Homo primigenius* der 5. Höcker meist stark reduziert und ein großer Teil der Zähne nur vierhöckerig sei; dann fügte ich aber noch hinzu, was GORJANOVIĆ-KRAMBERGER nicht erwähnt, daß bei vielen, allerdings 3. Molaren, die Höcker durch Auflösung in mehrere kleine so undeutlich geworden wären, daß eine bestimmte Anzahl nicht mehr konstatiert werden könne und die Krone so direkt rund wird.

GORJANOVIĆ-KRAMBERGER gibt nun die Höckerzahl sämtlicher Mahlzähne sowohl oben wie unten genau an. Danach haben:

von 15 oberen M_1 sämtliche 4 Höcker,

„ 11—12 oberen M_2 haben zwei 4 Höcker, einer $3\frac{1}{2}$ und neun 3 Höcker.

Die oberen 3 M_3 besitzen 2 vordere Höcker und die in mehrere kleine Höckerchen aufgelösten distalen Höcker.

Unter den unteren Mahlzähnen sind von 12 M_1 neun mit 5, zwei mit $4\frac{1}{2}$, einer mit 4 Höcker.

Unter 11 M_2 sind einer mit 5, fünf mit $4\frac{1}{2}$, fünf mit 4 Höcker.

Die 9 M_3 sind nach GORJANOVIĆ variabel oder die Krone ist stark gefurcht.

Was nun die Wurzeln anbetrifft, so hatte ich nach den Angaben von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER darauf aufmerksam gemacht, daß von 23 oberen Molaren, darunter 13 ersten Molaren nur 2 eine dreiteilige Wurzel, und von 24 unteren Mahlzähnen nur fünf vollkommen getrennte Wurzeln besaßen, ein Verhalten, dem, wie ich betonte, beim rezenten Menschen nichts Ähnliches an die Seite gestellt werden kann. Auch diese Angaben berichtigt GORJANOVIĆ-KRAMBERGER neuerdings, teils ergänzt er sie durch die Untersuchung der noch im Kiefer befindlichen Molaren.

Er stellt folgendes fest: Von 26 losen oberen Mahlzähnen können 12 mit Sicherheit als M_1 bezeichnet werden. Die Wurzeln dieser Zähne sind in fünf Fällen dreiteilig, die übrigen 7 Zähne sind mehr oder weniger verschmolzen.

Vom oberen M_2 liegen 8 Stück vor, wovon einem die Wurzeln abgebrochen sind, die Wurzeln der übrigen sind mehr oder weniger verschmolzen.

Von oberen M_3 sind 6 Stück vorhanden. Nur einer von ihnen hat sicher 3 Wurzeln gehabt, bei einem ist es zweifelhaft; die übrigen haben sicher verschmolzene Wurzeln besessen.

Von losen unteren Mahlzähnen liegen 21 Stück vor.

Von den 7 M_1 haben 4 Exemplare 2, die übrigen mehr oder weniger verschmolzene Wurzeln.

Unter den 6 M_2 besitzen 2 Stück zwei getrennte Wurzeln; die Wurzeln der übrigen M_2 wie auch die sämtlichen 7 M_3 sind mehr oder weniger verwachsen.

GORJANOVIĆ-KRAMBERGER hat nun auch die ganzen Kiefer mittels Röntgenstrahlen durchleuchten lassen und hat folgendes festgestellt: Normale getrennte Wurzeln besitzen die Molaren nur von zwei Kiefern E u. G, in welch ersterem allerdings nur zwei Molaren vorhanden sind; in den übrigen Kiefern dominieren gleichfalls Mahlzähne mit verschmolzenen Wurzeln.

So weit die Angaben von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER!

Was nun zunächst die Rückbildung der Molarenhöcker anbetrifft, so behauptet derselbe, daß die Reduktionserscheinungen an den Molaren des *Homo primigenius* von Krapina in die Variationsbreite des rezenten Menschen fallen. Ich muß dieses bestreiten! Wenn von 12 oberen 2. Molaren nur 2 vier Höcker besitzen, die übrigen drei, und wenn von 9 unteren M_3 angegeben wird, daß sie variabel sind oder die Krone stark gefurcht ist, daß mit anderen Worten sämtliche unteren M_3 keine typische Molarenform besitzen, so sind das Bildungen, die sicherlich nicht in die Variationsbreite des rezenten Menschen, ja nicht einmal in die des Kulturmenschen fallen; ich betone besonders des Kulturmenschen, denn es ist klar, daß das Gebiß des alt-diluvialen Krapina-Menschen nicht ohne weiteres mit dem degenerierten Kauwerkzeug irgend eines beliebigen Kultur-Europäers verglichen werden darf. Und trotzdem findet man sogar bei letzterem niemals eine derartige Rückbildung der oberen M_2 und M_3 und der unteren M_3 , wie sie der *Homo primigenius* aufweist. Daß im übrigen eine etwaige Reduktion im Oberkiefer weiter fortgeschritten ist als im Unterkiefer, ist eine bekannte Tatsache, die nicht etwa dem Menschen eigentümlich ist, sondern die bei vielen Säugetierformen zu beobachten ist.

Bezüglich der Verschmelzungen der Molarenwurzeln muß GORJANOVIĆ-KRAMBERGER selbst zugeben, daß der *Homo primigenius* ein durchaus eigenartiges Verhalten zeigt; hieran ändert auch nichts die Tatsache, daß ähnlich verschmolzene Wurzeln auch beim rezenten Menschen vorkommen. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER führt als Beweis mehrere aus verschiedenen zahnärztlichen Sammlungen stammende Fälle an. Diese einzelnen Fälle beweisen zunächst gar nichts! Ich muß jedoch die Behauptung, daß mir diese gewissen Vorkommnisse an rezenten Zähnen nicht bekannt gewesen seien, aufs entschiedenste zurückweisen.

Die Tatsachen, die GORJANOVIĆ-KRAMBERGER anführt und die ihm nur von dritter Seite mitgeteilt sind, müssen jedem bekannt sein, der

nur einigermaßen mit der Anatomie des menschlichen Gebisses vertraut ist. Es kommt zunächst gar nicht darauf an, festzustellen, daß die Molaren des rezenten Menschen gelegentlich ähnliche Verschmelzungen ihrer Wurzeln aufweisen können, sondern darauf, daß dieselben bei ihm zum mindesten in demselben Grade und in derselben Häufigkeit vorkommen, wie beim *Homo primigenius*, wiewohl man von vornherein anzunehmen berechtigt ist, daß der alt-diluviale Vorfahr des heutigen Menschen sogar noch weit ursprünglichere Zustände bewahrt haben müßte als der rezente Europäer.

Ich bedauere es lebhaft, daß GORGANOVIĆ-KRAMBERGER gar nicht auf die Publikation von SCHEFF (3) eingegangen ist, die ich mir ihm zur Demonstration meiner Ansicht zu übersenden erlaubte.

Um die Beziehungen der Zahnwurzeln zu dem *Canalis mandibularis* zu zeigen, hatte SCHEFF (3) Sagittalschnitte durch verschiedene Unterkiefer angefertigt, die aber auch trefflich die Molarwurzeln zur Darstellung bringen. Wiewohl auch dieses Vergleichsmaterial nicht ganz einwandfrei ist — es handelt sich immer um Kultureuropäer — ist die Serie von Unterkieferschnitten doch äußerst instruktiv. Es waren in 25 Unterkiefern vorhanden 102 Molaren. Von diesen waren 35 M_1 , die sämtlich getrennte Wurzeln besaßen, von 36 M_2 hatten vier verschmolzene Wurzeln, von 26 M_3 hatten 11 mehr oder weniger verschmolzene Wurzeln, doch liefen die meisten von ihnen in zwei getrennte Wurzelspitzen aus. Man vergleiche hiermit die Verhältnisse beim Krapina-Menschen. Von 26 oberen Mahlzähnen besitzen nur 6 die normalen drei Wurzeln, und von 21 unteren haben gleichfalls nur 6 nicht verschmolzene Wurzeln. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER selbst gibt summarisch die Anzahl der anormal gebildeten Wurzeln bei sämtlichen Zähnen auf nahezu 50 Proz. an. Solange mir also nicht GORJANOVIĆ-KRAMBERGER beim normal entwickelten rezenten Menschen vergleichbare, auch nur annähernd gleiche Zahlen nachweisen kann, kann ich von meiner Behauptung, daß beim rezenten Menschen nichts Ähnliches vorkommt, kein Wort zurücknehmen.

GORJANOVIĆ-KRAMBERGER bemängelt es weiterhin als unzulässig, die Verschmelzungen und prismatischen Wurzelbildungen des Menschen von Krapina als höhere Spezialisierung zu bezeichnen. Er fährt dann weiter wörtlich fort: „Die sonst richtige Bemerkung ADLOFFS, daß die verschmolzenen Wurzeln stets ein Zeichen von Reduktion sind, die sich gewöhnlich auch im Bau der Krone ausspricht, ist für den Krapina-Menschen unzutreffend, und zwar deshalb, weil wir an keiner Krone irgendwelche mit der Verschmelzung der Wurzeln in Zusammenhang stehende Reduktion derselben beobachten und weil wir keinen

einzigsten, vollkommen konisch verschmolzenen Zahn der Krapiner besitzen, folglich seine Zähne noch nicht so weit reduziert waren als beim recenten Europäer.“

Es scheint aus dieser Bemerkung hervorzugehen, als ob ich behauptet hätte, daß die Verschmelzung der Wurzeln bei den Molaren des Krapina-Menschen auch mit einer Reduktion der Kronen einhergehen. Es ist dieses indessen keineswegs der Fall. Ich habe klar und deutlich gesagt: Verschmolzene Wurzeln sind aber (beim rezenten Europäer) stets ein Zeichen von Reduktion, die sich gewöhnlich auch im Bau der Krone ausspricht. Beim *Homo primigenius* scheint ein derartiger Zusammenhang nicht zu bestehen; auch überaus kräftig entwickelte Zähne besitzen nur eine verschmolzene Wurzel. Ich weiß daher nicht, wie GORJANOVIĆ-KRAMBERGER zu der von ihm wiedergegebenen Auslegung kommen konnte.

Nun zu dem Grunde, warum die verschmolzenen Wurzeln keine phyletische Bedeutung haben sollen! Nach GORJANOVIĆ-KRAMBERGER hängt die normale Verschmelzung der Zahnwurzeln jedenfalls mit der Reduktion des alveolären Kiefertails zusammen und stellt so eine Anpassung der Wurzeln an einen verkleinerten Raum dar. „Beim Menschen von Krapina ist zwar eine Reduktion des gefächerten Kiefertails ebenfalls deutlich ersichtlich, doch ist sie noch nicht so weit vorgeschritten, und die entsprechenden Zähne hätten ja genugsam Raum gehabt, ihre Wurzeln normal auszubilden. Es müssen beim Krapina-Menschen gewichtige Faktoren der Ernährungsweise hinzugekommen sein (der Feuergebrauch etwa), die eine sozusagen plötzliche Funktionsverringerung der Zähne im Gefolge hatten, welches anfänglich jenes rasche Wachsen der ungegliederten Wurzelwandung einleitete, wodurch es dann zu jener so umfangreichen Verkümmern der Wurzeln an sonst ganz normal angelegten Zähnen gekommen ist.“

In phyletischer Beziehung kann man den prismatischen Wurzeln der Krapina-Molaren keine Bedeutung beilegen, da sie, wie wir gesehen haben, nichts weiter als durch eine verspätet angelegte Gliederung oder Gabelung der Wurzel zu stande kam, wodurch die nun ausschlagenden Wurzeläste durch den alveolaren Widerstand in ihrer Längenentwicklung gehemmt und zu Lappen — ja Deckeln — verkümmert wurden. Streng genommen, kann von einer Verschmelzung oder Verwachsung der Molarwurzeln des Menschen von Krapina nur in gewissen Fällen gesprochen werden, da es ja in vielen Fällen überhaupt zu keiner Verschmelzung derselben kommen konnte.“

Hierzu möchte ich zunächst bemerken, daß der von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER angenommene Grund für die Verschmelzung der Molaren

reine Hypothese ist, und daß es ebenso Hypothese ist, wenn er erklärt, daß es in vielen Fällen ja überhaupt zu keiner Gliederung der Wurzel, mithin auch zu keiner Verschmelzung kommen könne. Meines Erachtens kann man in diesen Fällen mit weit mehr Berechtigung von dem höchsten Grade der Verschmelzung sprechen. Und schließlich, ganz abgesehen davon, ob der von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER gegebene Erklärungsversuch richtig ist oder nicht, warum den Krapina-Molaren deswegen keine phyletische Bedeutung beizulegen sein sollte, ist mir nicht recht verständlich. Denn im allgemeinen kann man doch für jede im Laufe der Stammesgeschichte entstehende Abänderung, die zur Artbildung führt, einen Grund annehmen, und ich sehe nicht ein, warum gerade die Molaren des Krapina-Menschen eine Ausnahme hiervon machen sollten. Und die prismatischen Wurzeln als individuelle Anomalien aufzufassen, wie GORJANOVIĆ-KRAMBERGER an einer anderen Stelle tut, ist durchaus unzulässig, auch wenn wirklich in zwei Kiefern die Molaren keine Verschmelzung zeigen.

Aber GORJANOVIĆ-KRAMBERGER widerspricht sich auch selbst. Er bemerkt sehr wohl, worauf ich auch in meiner ausführlichen Arbeit aufmerksam mache, daß die Zähne der Spy-Kiefer — und dies gilt, wie ich gleich hinzufügen will, auch für die jung-diluvialen Kiefer von Predmost, die ich dank dem Entgegenkommen von Prof. MASKA untersuchen konnte — durchaus verschieden sind von den Krapina-Zähnen. Beide gehören nach GORJANOVIĆ-KRAMBERGER unzweifelhaft einer und derselben Rasse an, doch lebten sie territorial weit voneinander getrennt. Er fährt dann wörtlich fort:

„Im Unterkiefer Spy I sehen wir den r. M_1 mit ziemlich kurzen, weit ausgespreizten Wurzeln; ebenso bemerken wir im Oberkiefer desselben Exemplars kurzwurzelige weitgespreizte Mahlzähne. Vergleichen wir diesen Befund mit den Verhältnissen, die wir am Krapina-Unterkiefer I sehen, so erblicken wir sogleich einen kolossalen Unterschied in der Wurzelbildung beider. Während an den beiden Spy-I-Kiefern die Wurzeln gegen ihr Ende hin divergieren, bilden sie bei unserem I-Kiefer parallele Platten, oder die Wurzel ist ein Cylinder. Während also die Spy-I-Kiefer diesbezüglich primitive oder pithecoide Merkmale aufweisen, zeigt uns der Krapina-I-Kiefer und mit ihm alle übrigen einen bedeutenden Anschluß in der Richtung zum Europäer hin. Da aber, wie gesagt, beide erwähnten Kiefer einer einzigen Rasse angehören, so können wir aus ihren eben genannten Differenzen im Bau der Molarwurzel wohl den Schluß ziehen, daß die Spy I, was eben die Wurzel anbetrifft, noch primitivere Charaktere als der Krapina-Mensch aufweist, und daß es, was besonders wichtig ist, zu annähernd der-

selben Zeit an verschiedenen und entfernten Orten Europas Menschen mit ungleich gebauten resp. mit noch primitiv oder pithecoïd veranlagten und dann wiederum mit modernen, der kaukasischen Rasse entsprechend gebauten Wurzeln gab.

Warum aber der Spy-Mensch noch primitivere Molarwurzeln hatte als der Krapiner, dies dürfte in denselben Umständen liegen, welche ähnliche Verhältnisse zwischen dem rezenten Kaukasier und den schwarzen Rassen (besonders Australier) bedingten. Höhere Intelligenz und die durch diese zum Teil modifizierte Lebens- resp. Ernährungsweise waren etwa die Ursachen jener physiologischen Einwirkungen, welche diese bei gleichzeitig lebenden Menschen vorkommenden Differenzen zu stande brachten und noch immer bringen.“

Hiermit gibt GORJANOVIĆ-KRAMBERGER zunächst zu, daß zwischen dem *Homo primigenius* von Krapina und dem Spy-Menschen kolossale Unterschiede bestehen. Und nun bedenke man, daß im Paläolithicum in Europa an schließlich doch nicht allzuweit entfernten Orten Menschen angeblich derselben Rasse gelebt haben sollen, deren Zahnsystem so kolossale Differenzen aufweist, wie ich es eben mit den Worten von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER ausgeführt habe. Ich halte dieses für ausgeschlossen!

Um zum Schlusse zu kommen: GORJANOVIĆ-KRAMBERGER ist uns den Nachweis völlig schuldig geblieben, daß der rezente Europäer in der Beschaffenheit der Molaren mit dem *Homo primigenius* übereinstimmt resp. so weit übereinstimmt, daß die Differenzen allein durch die Länge der Entwicklungsdauer zu erklären wären. Die paar Fälle von aus zahnärztlichen Kliniken stammenden Zähnen des Kulturmenschen, die ähnliche Verhältnisse zeigen, beweisen, wie schon oben erwähnt, nichts. Wenn GORJANOVIĆ-KRAMBERGER bemerkt, daß, um bezüglich der Verschmelzung der Molarwurzeln der Europäer eine einwandfreie Basis zur Vergleichung mit fossilen Molaren zu erhalten, eine entschieden größere diesbezügliche Statistik vorliegen müßte, als dies vorläufig der Fall ist, so halte ich das von mir untersuchte reichhaltige Material für völlig ausreichend, um diese Frage zu entscheiden, und ebenso dürfte die vom *Homo primigenius* vorliegende Anzahl von Zähnen zum mindesten genügen, um darzutun, daß es sich keinesfalls um zufällige individuelle Variationen handeln kann. Dann sind diese Unterschiede aber eben der Ausdruck einer weitergehenden Differenzierung. Das gibt ja auch KRAMBERGER zu, indem er den primitiv veranlagten Molaren des Spy-Menschen die modernen, der kaukasischen Rasse entsprechend gebauten Mahlzähne des Krapina-Menschen gegenüberstellt.

Meine Anschauung, daß der *Homo sapiens* von letzterem nicht direkt abgeleitet werden darf, besteht also auch heute noch zu Recht, ja GORJANOVIĆ-KRAMBERGER hat noch weitere wichtige Beweise hierfür geliefert.

Dagegen glaube ich, daß der Spy-Mensch sehr wohl der Vorfahr des heutigen Menschen gewesen sein kann. Denn während derselbe vom *Homo primigenius* von Krapina sich durch dieselben Abweichungen unterscheidet, die letzteren vom *Homo sapiens* trennen, stimmt er mit diesem durchaus überein. Die Punkte, in denen er von ihm abweicht, sind eben nur die, die wir bei dem alt-diluvialen Vorfahren des rezenten Europäers erwarten müssen: größere Divergenz der Wurzeln und etwas erheblichere Größe der Zähne und Kiefer. Daß die Skelettreste der altdiluvialen Menschenreste aus den verschiedensten Fundstellen neben zweifellosen Artunterschieden so viel Gemeinsames haben, kann uns nicht weiter wundernehmen. Der Entwicklungsweg ist für jede Form doch in verhältnismäßig engen Grenzen vorgezeichnet, so daß ein allzu weiter Spielraum nicht übrig bleibt. Diese Uebereinstimmungen dürfen uns also sicherlich nicht veranlassen, sämtliche altdiluvialen menschlichen Reste einer Neandertal-Spy-Rasse zuzuschreiben, wenn andere fundamentale Unterschiede konstatiert werden können. Wir müssen also annehmen, daß im älteren Diluvium bereits mehrere Arten und Rassen des Menschen vorhanden waren.

Als besondere Art müßte der *Homo primigenius* von Krapina bezeichnet werden. Ob derselbe aber, ohne Nachkommen zu hinterlassen, ausgestorben; oder ob er in andere Rassen aufgegangen ist, oder ob vielleicht doch nicht noch irgendwo im äußersten Winkel eines Kontinents Reste von ihm (Buschmänner?) existieren, ist vielleicht zweifelhaft. Dagegen haben die anderen alt-diluvialen Reste wohl in der Tat dem Vorfahren des jüngeren Diluvialmenschen, der ja mit dem heutigen Menschen bereits identisch ist, angehört.

Ich stimme ferner mit GORJANOVIĆ-KRAMBERGER darin überein, daß die Australier weder mit dem Spy-Menschen, noch mit dem *Homo primigenius* von Krapina in unmittelbaren Zusammenhang gebracht werden können. Ihr Gebiß ist nach meinen Untersuchungen weit primitiver als das sämtlicher bisher bekannter fossilen Menschenreste. Sie scheinen daher einem ferneren Zweig anzugehören, über dessen Herkunft die paläontologischen Funde bisher noch keine Auskunft geben.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, daß auch die übrigen Mitteilungen GORJANOVIĆ-KRAMBERGERS meiner Ansicht nach manches Unzutreffende und Zweifelhafte enthalten. Ich bemerke besonders das

CARABELLISCHE Höckerchen, das GORJANOVIĆ-KRAMBERGER als Neuerwerb des Menschen auffaßt, während ich nachweisen zu können glaube, daß wir es hier mit einem uralten, höchst primitiven Bestandteil zu tun haben.

Die Tatsache, daß dasselbe beim *Homo primigenius* von Krapina weniger entwickelt erscheint, würde ihre Erklärung darin finden, daß dasselbe bei dem spezialisierteren Krapina-Menschen bereits in höherem Grade der Reduktion anheimgefallen ist.

Bezüglich der Bedeutung der Schmelzfalten ist GORJANOVIĆ-KRAMBERGER mit Recht weit zurückhaltender geworden.

Wenn derselbe aber seine Arbeit schließt mit der Bemerkung, daß es eine Tatsache ist, daß der *Homo primigenius* von Krapina der direkte Vorfahre des rezenten Menschen ist, so ist das wohl zunächst nur seine persönliche Ansicht, und wenn er mich mit den Worten abzutun gedenkt: „Bei diesem Sachverhalte aber ergibt sich, daß Herr Dr. ADLOFF noch nicht berechtigt war, von fundamentalen Differenzen zwischen dem *Homo primigenius* und *H. sapiens* zu sprechen, da die Zähne des *Homo primigenius* nicht weiter spezialisiert sind als diejenigen des *Homo sapiens*. Demzufolge finde ich meine Annahme, daß der *Homo primigenius* der wirkliche Vorfahr des *Homo sapiens* ist, durch die Erhebungen Dr. ADLOFFS in keiner Weise alteriert“ — so kann ich demgegenüber nur betonen, daß ich auch meine Schlußfolgerungen, für die ich nicht unerhebliche Beweise beigebracht zu haben glaube, in keiner Beziehung als widerlegt betrachten kann.

Literatur.

- 1) GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, Die Kronen und Wurzeln der Mahlzähne des *Homo primigenius* und ihre genetische Bedeutung. Anat. Anz., Bd. 31, 1907, No. 4/5.
- 2) ADLOFF, P., Die Zähne des *Homo primigenius* von Krapina und ihre Bedeutung für die systematische Stellung desselben. Zeitschrift f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10, Heft 2.
- 3) SCHEFF, Prof. Dr. JUL., Sagittalschnitte zur topographischen Anatomie des Ober- und Unterkiefers. Oester.-ungar. Vierteljahrschr. für Zahnheilkunde, Jahrg. 21, 1905, Heft 1.

Nachdruck verboten.

On Regeneration and Transplantation of the Balancers of Embryos of *Diemyctylus* (with a Note on the external Gills).

By E. T. BELL, M. D.

(From the Anatomical Laboratory of the University of Missouri.)

With 9 Figures.

During March 1907 a number of experiments were made on embryos of *Diemyctylus viridescens* to study the development and the regenerative powers of the balancers.

The balancer may be regarded as an ectodermal tube whose cavity is occupied by mesoderm. Inasmuch as it consists of both ectodermic and mesodermic tissue, one thinks of three relations one of which must exist between these tissues during development. 1) The ectoderm exercises the controlling influence during development, the mesoderm playing a passive role. The formative substance is located in the ectoderm. According to this conception one would expect that the ectoderm of the balancer-forming region can cause any undifferentiated mesoderm to form the core of the balancer. This theory may be tested by transplanting the ectoderm to some other part of the body. 2) The mesoderm exercises the controlling influence, the ectoderm playing a passive role. In accordance with this conception one would expect that the mesoderm of the balancer-forming region can cause any undifferentiated ectoderm to form the ectodermal part of the balancer. This theory is difficult to test directly. If it be possible to replace the ectoderm of the balancer-forming region with ectoderm from some other part of the body, a satisfactory result may be expected. I have not succeeded with this operation. 3) A third possibility is that the ectoderm and the mesoderm of the balancer-forming region develop parallel, neither controlling the development of the other. Both tissues are necessary for the formation on the balancer, and neither can form the complete organ without the other. This theory may be tested by transplanting the ectoderm of the balancer-forming region.

Another problem which presents itself is to determine at what stage the balancer-forming region of the embryo becomes definitely localized. At what stage does the tissue become so differentiated that it can form no other structure except the balancer? The transplantation method may also throw some light on this problem.

The technique of the operations was similar to that employed in previous experiments¹). Embryos of *Diemyctylus viridescens* (3 mm to 10 mm long) were used.

A brief account of the structure and the development of the balancer is given here to facilitate the explanation of the experiments²). The balancer anlage is first noticeable in embryos 4 mm to 5 mm long as a slight elevation about in the mid-lateral line, in front of the area from which the gills develop. It soon becomes a short projection (6 mm long, Fig. 1). Later, 7,5 mm (Fig. 2) it is a process

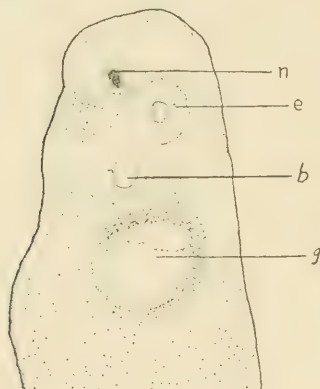


Fig. 1.

Fig. 1. Anterior part of embryo as seen from the left side. Length 6 mm. *b* balancer. *e* eye. *g* anlage of external gills. *n* nasal pit. $\times 27$.

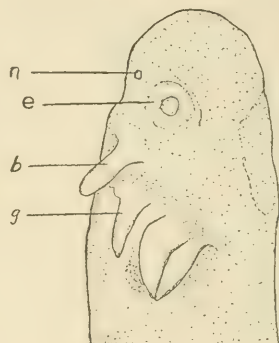


Fig. 2.

Fig. 2. Anterior part of embryo as seen from the left side. Length 7,5 mm. *b* balancer. *e* eye. *g* external gill. *n* nasal pit. $\times 27$.

of nearly uniform diameter directed caudally and outwards. At a length of 9 mm to 10 mm the embryos break out of their gelatinous envelope and the balancers are made use of at once for holding to the sides and bottom of the dish and for supporting the body.

The embryos were brought into the Laboratory from the cooling

1) Arch. f. Entw.-Mech., Bd. 23, 1907, Heft 3, p. 457.

2) I was not able to find a discussion of the histology or the histogenesis of the organs in the literature, though it is easily possible that such exists.

room when they were about 3 mm long. About the tenth day after this stage the balancers appear decidedly more transparent than previously. The transparency increases and often a small amount of brick red pigment is visible in the distal end. About the fourteenth day after the 3 mm stage the balancers drop off¹⁾.

Fig. 3 shows a transverse section through the body (longitudinal through the balancer) at the 6 mm stage. It consists of an evagination of the ectoderm into which the mesoderm is growing. The heavy black

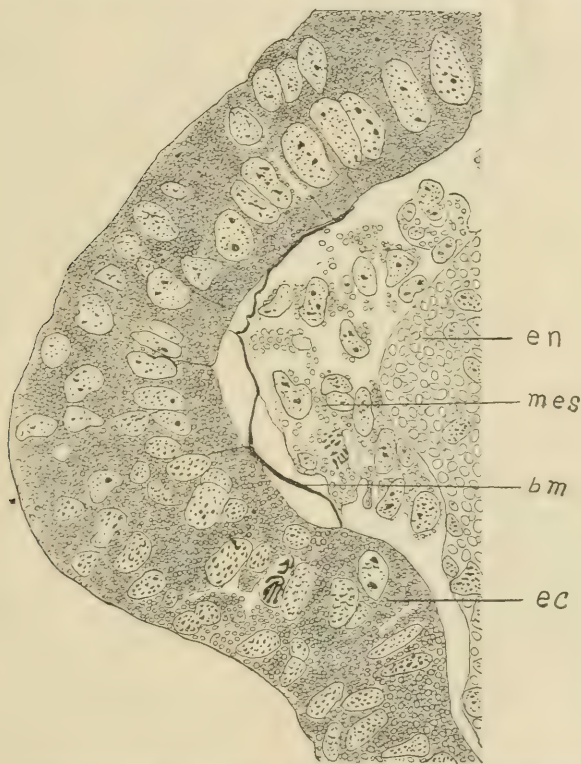


Fig. 3. Longitudinal section through right balancer (transverse through body of embryo) of a 6 mm embryo. *b.m* basement membrane, *ec* ectoderm, *en* entoderm, *mes* mesoderm. $\times 440$.

line (*b.m*) represents the first appearance of the basement membrane. It is not present on the caudal third of the sucker. It lies partly

1) Prior to the 3 mm stage the eggs were kept in water at 5°C ; in the Laboratory the temperature ranged from 15°C to 25°C . The embryos develop much more rapidly at the higher temperature.

in contact with the bases of the epithelial cells, but for the most part in the mesenchyme. It is the only collagenous tissue present at this stage. The ectoderm consists of two rows of cells as on other

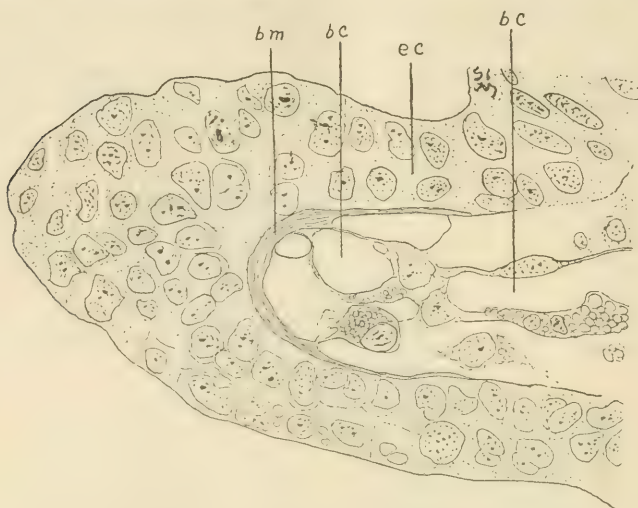
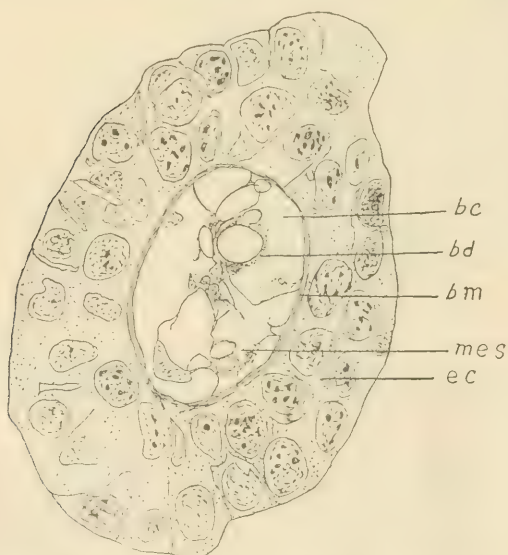


Fig. 4. Longitudinal section through base of right balancer of a 7,5 mm embryo. The plane of the section is transverse to the long axis of the embryo (cf. Fig. 2). *b.c* blood capillary. *b.m* basement membrane. *ec* ectoderm. $\times 440$.



parts of the body. Only a few cell boundaries were to be seen in this preparation.

Fig. 4 shows a section through the base of the balancer of a 7,5 mm embryo, the plane of the section being transverse to the long axis of the

Fig. 5. Transverse section through balancer of a 7,8 mm embryo. The section is near the proximal end. *b.c* blood capillary. *bd* blood corpuscle, contains a large yolk spherule. *b.m* basement membrane. *ec* ectoderm. *mes* mesoderm. $\times 610$.

body (cf. Fig. 2). It shows a two-layered ectoderm lined on the inner surface by a thick basement membrane (*b.m*). Mesenchymal

cells compose the central part of the balancer. A large blood capillary appears twice in the section. (The circulating blood is visible in the suckers at an early stage just as clearly as in the external gills.) Fig. 5 shows a transverse section of a balancer of a 7,8 mm embryo, about the same stage as Fig. 4. The basement membrane (*b.m*) lies closely against the bases of the epithelial cells. It is a collagenous



Fig. 6. Transverse section through a 9 mm embryo, passing through the anterior part of the base of the right balancer. *b.m* basement membrane. *b.p* part of basement membrane extending down into mesenchyme. *c* cartilage. *ec* ectoderm. $\times 505$.

structure as shown by staining with MALLORY's aniline blue, VAN GIESON's stain, and WEIGERT's elastic tissue stain. Fig. 6 shows a transverse



Fig. 7. Transverse section of the right balancer of a 9 mm embryo (same embryo as shown in Fig. 6). *b.m* basement membrane. *ec* ectoderm. *mes* mesoderm. $\times 610$.

section through the anterior part of the base of the balancer of an older embryo. The basement membrane (*b.m*) extends deep down into the mesenchyme. This fact together with its position in the earlier stages (Fig. 3) and its collagenous composition indicates that it is of mesenchymal origin, though it is probable that the ectoderm has something to do with its formation. Fig. 7 is a transverse section through the central part of the balancer shown in Fig. 6. The mes-

enchymal cells have much less protoplasm than at the earlier stages. The extreme distal end of the balancer is provided with a number of thick sucker-like projections. Each of these processes is an outgrowth of a single ectodermal cell. By means of these the balancer functions as a sucker.

Regeneration.

In a 3 mm embryo no trace of the balancer anlage is to be seen, but by comparison with slightly older embryos one can determine accurately the region from which the balancer will develop. The ectoderm of the balancer-forming region with some of the underlying mesoderm was removed from a number of 3 mm embryos. In nearly every case the balancer was developed, though it appeared somewhat later. It may attain to normal size but is usually smaller.

The same operation was made on 4 mm embryos. A very small short balancer was usually developed.

Embryos immediately beyond this stage have a distinct balancer anlage (cf. Fig. 1). If any part of the balancer be cut off from the 6 mm stage on, it is not regenerated. The entire balancer or distal portions of it were removed from a number of older embryos. In no case did any regeneration occur. The balancer then shows no power of regeneration at any stage of development, at least not in the direction of its long axis. The tissue that is to form the organ may be partly regenerated however if removed before any distinct elevation is present.

Transplantation.

Exp. 82. The balancer ectoderm (i. e., the ectoderm in the position from which the balancer develops) and a little of the underlying mesoderm of a 3 mm embryo were transplanted on a denuded area on the anterior end of the right side of another embryo of the same length. The transplanted tissue developed into a balancer almost as soon as the normal balancers appeared. It developed at about the same rate and attained to about the same length as the normal organs but was somewhat more slender (Fig. 8). It went through the retrogressive changes and dropped off six days later than the normal balancers. In two other successful transplantations in which some mesoderm was included, the transplanted tissue developed into a balancer somewhat smaller than normal. In each case the transplanted balancer dropped off several days later than the normal.

Several operations were made similar to the above except that great care was taken to transplant only the ectoderm of the balancer-forming region. In nearly every case a balancer developed from the

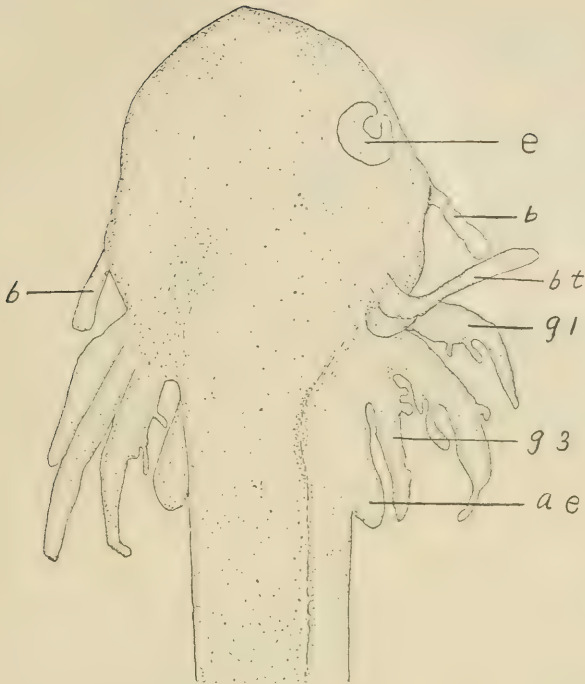


Fig. 8. Anterior end of embryo 82 as seen from the right side and above. [The balancer-forming region of a 3 mm embryo was transplanted on this embryo at the 3 mm stage.] *a.e* anlage of anterior extremity. *b* normal balancer. *bt* transplanted balancer. *e* eye. *g1*, *g3* first and third external gills. $\times 30$.

transplanted ectoderm. The balancers were however never more than half normal size (Fig. 9), some being only one-fourth normal size. They developed several days later than the normal and dropped off about one week later than the normal. The

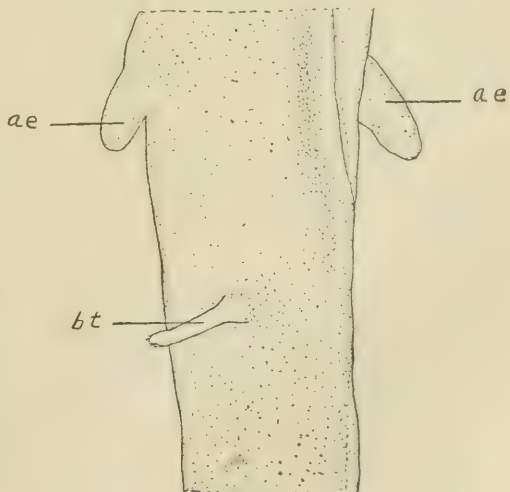


Fig. 9. Middle portion of embryo 112 as seen from the left and above. (The epithelium of the balancer-forming region of a 3 mm embryo was transplanted on this embryo at the 3 mm stage.) *a.e* anlage of anterior extremity. *bt* transplanted balancer. $\times 25$.

histological structure of the balancers developed from transplanted ectoderm is practically the same as normal. A connective tissue core and a basement membrane are present.

A number of experiments were made in which the ectoderm of the anlage of the external gills was transplanted upon another embryo. The operations were made when the anlage was in the form of a rounded elevation such as is shown in Fig. 1 (g). In no case did a gill develop from the transplanted tissue.

Discussion of Results.

The above results may be recapitulated as follows:

The ectoderm of the balancer-forming region of a 3 mm embryo has the power to develop a balancer, though of smaller size, when transplanted without any mesoderm upon the body of another embryo. Under its influence the underlying undifferentiated mesoderm is drawn in to form the core of the balancer. In the development of the balancer therefore the controlling influence is exercised by the ectoderm. The ectoderm is specialized and the mesoderm seems to be indifferent¹).

When some of the underlying mesoderm is transplanted with the ectoderm of the balancer-forming region, the balancer grows larger and more readily. This is possibly due to the mesoderm, but it seems probable that it is due to the ectoderm's being less injured when transplanted with the underlying tissue.

The ectoderm of the anlage of the external gills seems to be indifferent. The transplanted ectoderm never shows any indications of the formation of gills. It is at least not specialized to the same extent as the ectoderm which forms the balancers or that which forms the nasal pit.

The balancer shows no power of regeneration at any stage of development in the direction of its long axis; but the anlage may be partly regenerated if removed before any distinct elevation is present.

1) A possible source of error suggests itself here. One cannot be positive that absolutely no mesodermic cells are removed with the ectoderm to be transplanted, though it is easy to see when any appreciable amount of mesoderm adheres. It is even probable that some of the semifluid ground substance of the mesoderm is transplanted with the ectoderm. It has been assumed in this paper that if any mesodermic tissue at all were transplanted with the ectoderm it was not sufficient in amount to materially affect the result.

It has been shown that a balancer-forming region is present as early as the 3 mm stage. Possibly a balancer-forming substance is present in the unsegmented egg, but my results throw no light on this latter point.

It is hoped that the above results will form some contribution to the science of correlative embryology. In the development of any organ such as the eye or the balancer, composed of tissues from distinctly different sources, one may expect to find correlations. It is probable that one of the tissues is more specialized than the other and directs the development of the organ. It is of course necessary to show clearly in as many cases as possible where such correlations exist before any successful attempt can be made to explain how they are effected. The work of SPEMANN, LEWIS, and others on the lens has attracted widespread interest, and there are other organs where correlations of almost equal interest may be shown to exist.

Nachdruck verboten.

The Histology of the Yolk Sac of a 9.2 mm Human Embryo.

By H. E. JORDAN, A. M.

(From the Pathological Laboratory of Cornell University Medical College, New York.)

With 8 figures.

The object of this paper is to report the results of a microscopic study of the yolk sac of an early human embryo. As far as I have been able to discover, the first detailed description of the structures of the human yolk sac was published by Graf SPEE in 1896; another was published by PALADINO in 1901, and a third by MEYER in 1904. In the "Entwicklungsgeschichte der Menschen-Affen", SELENKA has published some observations on the yolk sacs of apes.

Graf SPEE's work is a comparative study of the early stages of the human yolk sac. He ascribes to this organ a glandular structure and function and says that he finds no mention of a glandular tissue in the human yolk sac by earlier authors. He reports a striking similarity both as regards microscopic structure and function between the yolk sac and the liver, and states his belief that the former inaugurates metabolic processes for the animal economy which are subsequently assumed by the latter.

SELENKA (1899) says that in Gibbon "the yolk sac shows in its early stages a glandular structure"; that in ruminants, apes, and man

(1891) "the yolk sac is merely a rudimentary structure without function . . . morphologically significant but functionally nil"; that in apes a characteristic of their development is "the early separation of the yolk sac from the chorion. The former takes no part in the nutrition of the embryo and must therefore be regarded as a rudimentary organ".

PALADINO made a comparative study of the yolk sacs of higher vertebrate forms including the dog, cat, guinea pig, chick, and a single human specimen. He gives the age of this human embryo as about a month; according to his own statements, and judging from his descriptions, which indicate degeneration, this specimen was in a poor state of preservation. He describes a similarity of structure for the wall of all sacs studied, in that it consisted of three distinct layers: a layer of internal epithelium ("limite interno"), an intermediate, very vascular connective tissue layer ("zona media"), and an external endothelial layer ("limite esterno"). He describes the first layer as having "more the aspect of a secreting than an absorbing membrane". He denies for the human yolk sac any nutritive function. According to him, "The umbilical vesicle represents an organ which besides being the expression of the tenacity of hereditary form, differentiates into a gland in which possibly the production of the secreting parts is accentuated so as to recall some of the internal secretions of the hepatic glands".

MEYER gives an interesting review of the early literature on the human yolk sac and calls attention to the fact that "most of the early investigators ascribed nutritive and haematogenous functions to it". The basis for MEYER's investigation is a series of eighteen normal umbilical vesicles from the collection of Dr. MALL. The vesicles are from embryos ranging in age from 11 to 110 days. The series includes three embryos of approximately thirty (30) days' age, in all of which "tubules" are found. As the result of a very complete study, MEYER reports "that these tubules make their appearance during the second week, reach their greatest development by the fourth or fifth week and then gradually disappear by the eighth or ninth week". This is slightly at variance with the results of Graf SPEE according to whom the tubules go on increasing and spreading over the yolk sac until between the eighth and ninth weeks. But this discrepancy may have little significance, as MEYER suggests, for he has found "the widest variations as to the presence, structure and size of these tubules".

MEYER distinguishes two modes of formation of the tubules: "1)

evagination of the entoderm and 2) development from irregular extensions of entoderm into the mesoderm". The former method with subsequent "deepening of the original evaginations accompanied by constriction and consequent fusion" may give rise to tubules blind at both ends. As to the meaning of the tubules he states himself "unable to reach any satisfactory conclusion".

It seems to be the concurrence of opinion that in apes and man the yolk sac plays no rôle as an organ of nutrition. In view of this fact it is important to call attention to the following results reported in some of the other forms of placental mammals, particularly rodents and insectivora; and in marsupials. ROBINSON (1892) says that in the mouse and the rat "the yolk sac is the only organ of nutrition during a certain period of development, and that it remains functionally important during the greater part, if not the whole, of fetal life". According to HUBRECHT (1889) the yolk sac in the hedgehog plays an important part as an organ of nutrition in the early stages of development. OSBORN reports that in the yolk sac of the embryo-opossum there is "little or no yolk to draw upon".

The material at my disposal consisted of an embryo, for which I am indebted to Dr. F. S. MANDELBAUM, pathologist to Mt. Sinai Hospital, New York City. This proved to be in an excellent state of preservation. Study of serial transverse sections, stained with hematoxylin and eosin, reveals a perfectly normal development and excellent differentiation of microscopic structure. The greatest length of the embryo, corresponding to the neck-rump measurement, is 9.2 mm, and according to MALLS formula for determining the age of embryos, it is approximately thirty (30) days old. The embryo shows three (3) gill arches, and twenty-nine (29) somites (Fig. 1). The specimen was fixed in 80 % alcohol.

Macroscopically the umbilical vesicle is piriform, tapering to the calibre of the pedicle toward the point of attachment. It showed slight irregular superficial corrugations. It floated free between the amnion and the chorion. It measured 5 mm in length, attaining a maximum diameter of 3 mm; the length of the pedicle was 6 mm.

Microscopically the wall of the vesicle shows distinctly the three zones described by PALADINO: an external mesothelial layer, an internal entodermal layer, and a middle connective tissue layer (Figs. 4, 5). Neither in the external nor in the internal layer, however, is there the slightest indication of hyaline cells ("*sostanza ialina trasparente*") described and figured by PALADINO for both these regions in the human

embryo. Graf SPEE and MEYER presumably, likewise, find no such hyaline substance in their specimens, for they make no mention of it in their descriptions; this would seem to confirm PALADINO's suspicion that the "superimposed strata of transparent hyaline substance" were due to post-mortem changes.

The cells of the mesothelial layer vary, both as regards their general form and the shape of the nucleus, according to different locations (Figs. 3, 4, 5). These variations in form are due undoubtedly to variations in tension resulting from a greater or lesser distension of the vessels and glands in the middle layer. In all cases the cells are smaller, as are also the nuclei, than those of the entodermal layer;



Fig. 1. A 9.2 mm human embryo showing the yolk sac attached by the pedicle. The amnion has been cut open and partially removed. Photograph, $\times 2\frac{1}{5}$.

moreover, the nuclei are more highly chromatic and are situated in the proximal portion of the cell and only rarely can nucleoli be demonstrated. This zone is composed everywhere of a single layer of cells. The cells vary in type from short columnar to squamous; both of these types are rare, however, the flattened cell type predominating (Figs. 3, 4, 5).

The middle zone layer is the widest of the three. Histologically it is a layer of connective tissue of the mucous embryonic type. Together with the outer zone, it forms the splanchnopleuric layer of the

primitive mesoblast. The cells are spindle-shaped with long cytoplasmic processes, and large, oval nuclei. It possesses a vascular and a glandular system, the former, in analogy with what is known to occur in other forms, probably arising in situ from the blood islands; the latter proceeding from the entoderm. According to Graf SPEE, both the glands and the blood islands arise earliest in the distal portion of the sac and progress proximalward to the level of the pedicle; also, at the time of the disappearance of the blood islands and the establishment of a vascular system, the gland system initiates its most active development. In the stage of development attained by this embryo, the glands have invaded every part of the sac with the exception of the extreme proximal portion; only in this proximal portion are typical blood vessels found; in the distal half these have become capillaries.

The yolk-stalk has a distinct lumen which is completely lined by polyhedral entodermal cells. At places the lumen becomes almost occluded, but an opening always remains and is never less in diameter than that of the nucleus of the surrounding epithelial cells. These cells are several layers deep, their cytoplasm showing a reticulated structure, sometimes occupying only half the volume of the cell, and in a few cases, being confined to a mere rim at one pole and containing a flattened nucleus. In the mesoderm surrounding the lumen at the level shown in Fig. 3, are three blood vessels partially filled with nucleated red blood cells and differing slightly in the thickness of the walls. Around two of these the endothelial cells appear less flattened and the mesenchyme more condensed. The slightly thicker-walled vessels are the vitelline arteries; the third

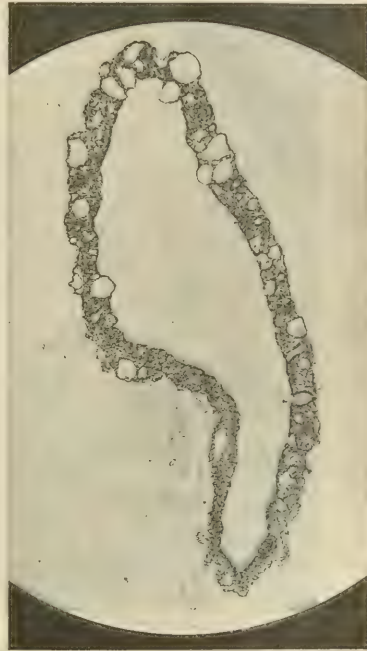


Fig. 2. Transverse section of the yolk sac near its distal pole showing numerous glands. A blood vessel (a) is seen just below the bend to the left of the figure: Stain, hematoxylin and eosin; thickness, 10 micra; photomicrograph, $\times 45$.

vessel, which is seen dividing, being the vein. The number and nature of the blood vessels here reported agrees with portion of MEYER's statement that 'sometimes three arteries and two veins are found, while in other cases one vein and two arteries are present'. From this point outward the blood vessels divide and sub-divide until at the distal pole the resulting branches are mere capillaries and blood spaces without definite walls.

Throughout the distal three-fourths ($\frac{3}{4}$) of the umbilical vesicle the zona media contains numerous evaginations from the entodermal



Fig. 3. Transverse section of yolk sac at the level of the pedicle. Two vitelline arteries are seen to the right of the figure; the vitelline vein is seen dividing at the left. The entodermal wall of the central lumen shows a cell filled with erythroblasts. *M* mesoderm; *E* entoderm; *m* mesothelium; *e* endothelium of blood vessel. Stain, hematoxylin and eosin; thickness, 10 micra; photomicrograph, $\times 240$.

wall; these are the "crypts" mentioned by SELENKA and the "glands" described by Graf SPEE. Though PALADINO does not mention the presence of such glands, he nevertheless compares the yolk sac wall to "glandular tissue". Toward the distal pole these glands become progressively more numerous and more closely packed (Fig. 2). Study of serial sections reveals that the glands may be mere tubes of ap-

proximately equal calibre throughout their extent, or may end in expanded bulbs (Fig. 6). I find no evidence of tubules blind at both ends as described by MEYER. In my specimen all the tubes can ultimately be traced to their openings into the cavity of the yolk sac. They are simple or branched; the branching is dichotomous and at this stage of development could not be definitely traced beyond a second division. The glands may extend throughout the entire width of the middle zone, in places pressing upon the mesothelial layer so as to greatly attenuate its cells. Their course through the mesodermal

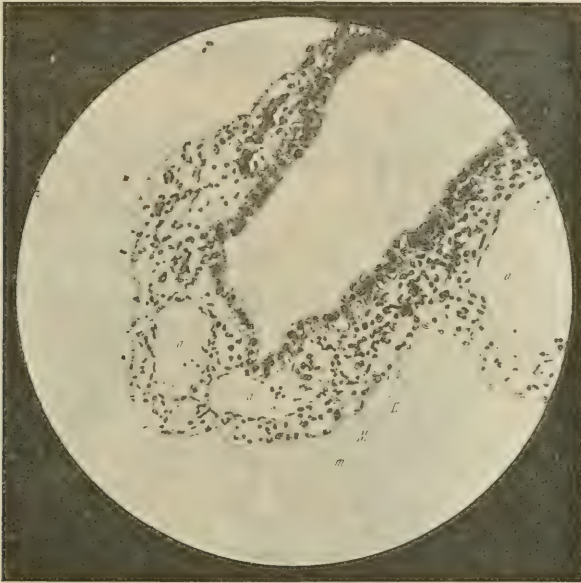


Fig. 4. Transverse section of wall of yolk sac showing the typical arrangement of its three layers. *a* blood vessels; *m* mesothelium ("zona esterna"); *E* entoderm ("zona interna"); *M* mesoderm ("zona media"). Stain, hematoxylin and Congo red; thickness, 10 micra; photomicrograph, $\times 270$.

wall is rarely straight, so that a section shows numerous tubes cut in transverse and oblique planes (Figs. 2, 6). The epithelium lining these glands is similar to and continuous with that lining the cavity of the yolk sac (Fig. 2). In places the glands are so closely packed as to give somewhat the appearance of hepatic tissue (Fig. 6); but the close morphological and physiological similarity which Graf SPEE believes he has discovered between yolk sac and liver is not apparent.

One finds all gradations of these glands between those with very narrow lumina and tall columnar entodermal cells, and those with very wide lumina and flattened cells (Fig. 6). As determined by serial sections the latter are invariably the expanded ends of some of the former whose cells are similar to those lining the general cavity of the yolk sac. Fig. 6, taken at a level of 350 micra from the distal pole, shows several extreme types and a few gradations. Under low magnification it is easy to confuse the crypts with the flattened epithelium, with blood vessels; however, the cells are never so flattened as to cause the nuclei to bulge, and the cell borders are usually distinct. Moreover, the blood vessels invariably contain a few erythro-



Fig. 5.

Fig. 5. Transverse section of yolk sac at the proximal pole. *E* entoderm lining the cavity of the sac; *M* mesoderm; *a* blood vessels containing erythroblasts; *e* endothelium of blood vessels; *m* mesothelium. Stain, hematoxylin and eosin; thickness, 10 micra; Camera lucida drawing, $\times 150$.



Fig. 6.

Fig. 6. Transverse section of wall of yolk sac showing cross section of glands (*G*). Lettering same as in previous figures. Camera lucida, $\times 140$.

blasts. Fig. 6 contains but a single blood vessel with a distinct wall at *a*. Fig. 2, taken at a level of a little more than $\frac{1}{2}$ mm from the distal pole, shows the arrangement of the glands in this portion. With the exception of a single one at *a* located below to the left, the cavities are all those of crypts at different levels and at different stages of expansion.

The cells of the entodermal layer are typically of the columnar and polyhedrad type, though they also vary greatly in shape in different locations. They are arranged in a single layer (Fig. 4). Small apparently stratified areas are found, which are probably due to obliquity of section through folds in the wall. The nucleus is large, centrally or distally situated, stains faintly with basic dyes and contains as many as five or six nucleoli. Not uncommonly a cell is found with two nuclei. The cytoplasm is more condensed distally, it is finely granular but immediately about the nucleus appears finely reticular. Toward the attached portion the cell appears much vacuolated; these vacuoles are probably the remains of fat globules. This conclusion is supported by the fact that most of them have a sharp circular outline. The tissue having been fixed in alcohol, it was impossible to test for fat with osmic acid. Graf SPEE reports a specific fat reaction with osmic acid. PALADINO, in accordance with his opinion that these entodermal cells perform a function corresponding in a measure with that performed by liver cells, believes some of the cytoplasmic granules to be glycogenic in nature; he failed, however, to always obtain a "characteristic and positive reaction" with LUGOL's solution or tincture of iodine.

Characteristic of the cells lining the cavity and the glands, is the invariable presence in the basal portions of compact masses of granules,

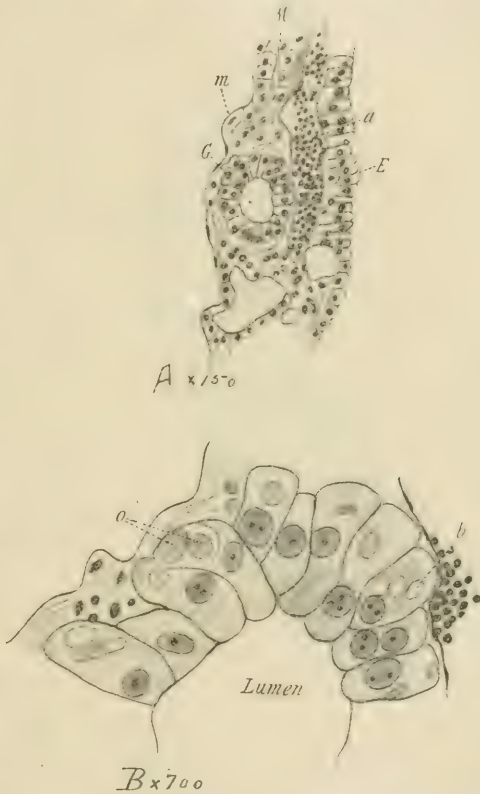


Fig. 7. A. Section through attenuated portion of yolk sac wall showing a blood vessel between the gland and entodermal layer. Camera lucida, $\times 150$. B. Upper part of the gland showing character of the entodermal cells. *o* mucinous masses; *b* fat vacuoles. Camera lucida, $\times 700$.

strongly basophilic in staining reaction. Sometimes these granules are densely packed and the mass is sharply circumscribed. When less regular in form the masses assume elongated and crescent shapes. Usually the masses are multiple and situated just beneath the nucleus (Figs. 4, 8). When crescentic they partly encircle the nucleus either from below or from one side. Sometimes they lie free in the vacuoles or they may be closely surrounded by the cytoplasm. After staining with thionin, methylene blue or muchæmatin, these bodies yield a typical mucin reaction. But they are almost equally conspicuous after



Fig. 8. Section of entodermal wall showing mucinous masses (*a*) in proximal portion of cell; *n* nucleus of entodermal cell with three nucleoli; *b* fat vacuoles. Stain, thionin; thickness, 10 micra; Camera lucida, $\times 750$.

simple staining with hematoxylin and eosin. As far as staining reactions can be conclusive in the case of mucinous materials, these bodies are proved to be mucin accumulations, but whether they are normal secretory products of the cell or the result of beginning degeneration is uncertain.

One sees everywhere in the connective tissue, cells whose nuclei are fragmented, undoubted evidence of karyolysis. These cells belong to both connective tissue and the blood. Among the accumulations of blood cells in the vessels are similar cells; these degenerating cells are slightly larger than the normal cells. The blood corpuscles are all of the nucleated type, erythroblasts. Among accumulations of the blood cells are found everywhere the three types: normoblasts, microblasts, and megaloblasts. Many

are found in process of division, containing two or more rounded nuclei. In cases where two nuclei are present in a single cell, they may be of equal or unequal size; where three are seen, two are small, one large; where four are found, they are of approximately equal size. The process of division seems to be amitotic. However,

the fact that no karyokinetic figures could be seen may be due to imperfect fixation.

What then is the significance of the human yolk sac as evidenced by its complicated histological structure? That both morphologically and physiologically it is simply an expression of hereditary tendency seems to be the trend of opinion. As a storehouse of nutritive yolk it has no importance. Through the intimate relation between ovum and uterine mucosa and the early establishment of a chorionic circulation the embryo receives from the mother all necessary nutriment. But the presence of a profuse glandular system suggests some secretory activity. The relation of the blood system to the glands and the similarity between the polyhedral entodermal cells and liver cells suggests a hepatic function. The structural similarity alone, however, seems altogether too slight to warrant the assumption that both perform similar functions. PALADINO believes that the presence of glycogen in the cells of the tubules points to a hepatic function. Recent investigations by GAGE have demonstrated that glycogen is a constituent of the majority of the cells of many embryonic tissues. Cartilage, epidermis, skeletal muscle and several other tissues are shown to be glycogenic organs at some stage in the development. The presence of glycogen in the entodermal cells of the yolk sac has consequently no bearing on their supposed hepatic character.

Graf SPEE describes large epithelioid giant cells ("Riesenzellen") in the entodermal wall of the yolk sac and glands. He believes these cells to be the progenitors of the red blood cells, and consequently ascribes to the yolk sac a haematogenous function. He identifies these giant cells with the „primäre Wanderzellen" demonstrated by SAXER in the yolk sac, liver and pronephros of the pig, sheep and cat and described as giving origin to all blood cells both red and colorless. The fact that the progenitors of the blood cells are found in both the liver and the yolk sac adds little weight to Graf SPEE's opinion that there exists a similarity of function between these organs, for it is evident that, based upon the presence of giant cells, a similarity of function could with equal reason be assumed between yolk sac and pronephros.

Though this embryo was of approximately the same age as one described by Graf SPEE and the specimens examined by SAXER (about ten [10] mm in length) I have failed to find conclusive evidence of giant cells in the yolk sac. Nor have I succeeded in demonstrating such cells in the yolk sac of an embryo (very abnormal) of about one

month. Neither a glycogenic nor a haematogenous function of the yolk sac thus relates it more closely to the liver than to several other embryonic organs. If the yolk sac by virtue of its glandular structure performs any "hepatic function" it is rudimentary and probably always unnecessary for by the time that the embryo has developed eighteen (18) somites (the period recorded by Graf SPEE for the first appearance of the glands) it already has a well developed liver.

A possible explanation of the gland formation may be found in the fact that extensive development of the entodermal lining and vigorous activity of its cells is simply the survival of an hereditary force. Where yolk is plentiful as in the sauropsida and the egg-laying mammals (*Ornithorhynchus* and *Echidna*) the function of the entoderm is to absorb the yolk and elaborate it into food material to be carried to the embryo by the vitelline veins. In man, where yolk is absent, the hereditary power inherent in the cell forces the entoderm to a development out of all proportion to that of the overlying and, in this case, confining mesoderm. In consequence it becomes a mechanical necessity for the entodermal layer to evaginate and fold into crypt-like structures, the mesoderm folding in over these, or, where this is impossible, becomes attenuated as is evidenced in places by the flattened character of the mesothelial cells.

My own observations lead me to the conclusion that the sole function that the human yolk sac appears to possess for the embryo is that assumed by the mesoderm in the production of blood islands and the resulting vascular system, thus supplying the first progenitors of fetal blood cells. The complicated histological structure is probably due largely to the phylogenetic development of the entoderm.

Literature.

- 1) GAGE, S. H., Glycogen in a 56-day Human Embryo and in Pig Embryos of 7 to 70 mm. *Am. Journal of Anatomy*, Vol. 5, 1906, No. 2, *Proc. Ass. Am. Anat.*, p. XIII—XV.
- 2) HUBRECHT, A. A. W., The Placentation of *Erinaceus Europaeus*, with remarks on the Phylogeny of the Placenta. *Quart. Jour. Micr. Sc.*, Vol. 30, 1889, p. 283—404.
- 3) LEWIS, F. T., Yolk Sac. *Ref. Handbook med. Sciences*, Vol. 8, p. 334—336.
- 4) MEYER, A. W., On the Structure of the Human Umbilical Vesicle. *Am. Jour. of Anat.*, Vol. 3, 1903, p. 155—166.
- 5) OSBORN, H. F., Observations upon the Fetal Membranes of the Opossum and other Marsupials. *Quart. Jour. Micr. Sci.*, Vol. 23, 1883, p. 473—484. — The Fetal Membranes of Marsupials. *Jour. Morph.*, Vol. 1, 1887, p. 373—382.

- 6) PALADINO, G., Contribuzione alla conoscenza sulla struttura e funzione della vesicola ombelicale nell'uomo e nei mammiferi. Arch. Ital. Ginecol. Napoli, Vol. 8, 1901, p. 127—134.
- 7) ROBINSON, A. R., The Nutritive Importance of the Yolk Sac. Jour. Anat. and Phys., Vol. 26, 1892, p. 308—323.
- 8) SAXER, F., Ueber die Entwicklung und den Bau der normalen Lymphdrüsen und die Entstehung der roten und weißen Blutkörperchen. Anat. Hefte, Bd. 6, 1896, p. 349—523.
- 9) SELENKA, E., Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere. Das Opossum, Wiesbaden 1886; Menschen-Affen, Wiesbaden 1891 und 1899.
- 10) SPEE, Graf, Zur Demonstration über die Entwicklung der Drüsen des menschlichen Dottersackes. Anat. Anz., Bd. 12, 1896, p. 76—79.

Nachdruck verboten.

The Migration of Medullary Cells into the Ventral Nerve-roots of Pig Embryos.

By F. W. CARPENTER and R. C. MAIN (Urbana, Ill., U.S.A.).

With one Figure.

In studying the development of spinal nerves in pig embryos, the writers have been interested in the evidence for the migration of medullary cells into the ventral roots. At the time when the first motor fibers grow out of the embryonic spinal cord, breaches of considerable extent appear in the external limiting membrane. Through these apertures the nerve-fibers pass out into the mesenchyme to form the ventral nerve-roots. In pig embryos 11 mm. long we have seen, in many sections passing through the roots of spinal nerves, what appear to be medullary cells accompanying these ventral fibers. The cells have been found just inside the external limiting membrane, in an intermediate position half in and half out the neural tube, and in the base of the nerve-root just outside the limiting membrane. A few sections show continuous lines of medullary cells, touching end to end, and reaching from the motor nidulus, across the boundary of the tube, into the proximal part of the nerve-root. In such sections the cells at the inner end of one of these lines frequently appear circular in outline, those at the outer end appear elliptical, while in intermediate positions gradations between these two shapes occur. This condition possibly indicates that in passing out of the neural tube the form of the medullary cells may change from approximately spherical to spindle-

shaped, though we are not prepared to say that such a change of shape always takes place. Elongated medullary cells may occur in the wall of the neural tube. In view of the width of the apertures in the external limiting membrane, we believe that elongation of escaping medullary cells is not to be accounted for by compression due to squeezing through a narrow orifice. Along the ventral root to its union with the dorsal root, and beyond, fusiform cells can at this time be seen lying among the fibers that compose the embryonic nerve. Occasionally one of these accompanying cells can be observed undergoing mitotic division.

Examination of sections of a cat embryo has shown that in this animal medullary cells appear to migrate as in the pig.

Several years ago SCHAPER ('97) renewed the investigation of the embryonic central nervous system of vertebrates. His painstaking study of the earliest differentiations in the medullary tube of the higher vertebrates showed that the Keimzellen of His — the dividing epithelial cells near the lumen of the tube — produce by mitosis cells to which he gave the name "indifferent". These indifferent cells possess a capacity for locomotion, and a capacity for further propagation by division. Leaving the region in which they were produced, they migrate outward to the mantle layer, and here are transformed either into neuroblasts, which later become nerve-cells (neurones), or into embryonic supporting cells, which later form the neuroglia.

In these medullary cells escaping from the neural tube we recognize the indifferent cells of SCHAPER. The migrant cells can easily be traced to their source in the mantle layer, where the majority of indifferent cells are to be found. They show a marked capacity for locomotion, and a capacity for further propagation by division. Each cell consists of a nucleus with which is associated only a minute amount of cytoplasm; there is, as yet, nothing to indicate either its nervous or its supporting nature. The migrant cells appear to have no direct connection with the nerve-fibers among which they lie.

It, therefore, appears that some of the indifferent cells continue their outward migration beyond the mantle layer. Passing into the niduli of the ventral nerve-roots, they escape from the neural tube along with the peripherally directed processes of the neuroblasts of the niduli, as indicated in the accompanying diagram.

There are two points to which we wish especially to call attention in this paper. First, it seems to us probable that the migration of medullary cells into the ventral nerve-roots of mammalian embryos is

of greater extent than has generally been recognized. Secondly, as already stated, these migrant cells are to be regarded as the indifferent cells of SCHAPER. This conception immediately opens the way for *à priori* speculation as to their fate. Inside the neural tube some indifferent cells develop into supporting cells, some into nerve-cells. Are there similar transformations outside the neural tube?

The studies of GURWITSCH ('00), BARDEEN ('03), and others leave no doubt that the elongated cells found among the fibers of developing nerves become the cells of the sheaths of SCHWANN. Some of these elongated cells probably come from spinal ganglia, as HARRISON ('06) has proved experimentally in the case of frog larvae; some may, possibly, be derived from the surrounding mesenchyme; but others we feel sure, are escaped medullary elements. Such cells subserve a supporting function, which may be compared in a general way to that of the neuroglia-cells of the central nervous system.

To decide whether or not any of the migrant indifferent cells become the nerve-cells of peripheral, that is, sympathetic ganglia is far more difficult. Not until a staining method is devised which will unmistakably differentiate the indifferent cells from mesenchyme cells can one hope to settle this question by the study of sections. HARRISON ('01), who saw medullary cells migrating into the ventral nerve-roots of salmon embryos, has already suggested the possibility that these cells may pass along the visceral branches of spinal nerves into sympathetic ganglia, and there give rise to motor neurones. This would place in direct genetic relation motor neurones of the sympathetic system and motor neurones of the cerebro-spinal system. In connection with this question of the transformation of migrant indifferent cells into nervous elements it is interesting to note that SCHÄFER ('81) and KOELLIKER ('94) have described ganglion cells in the ventral nerve-roots of adult cats. In a former paper (CARPENTER '06) it has been shown that some of the

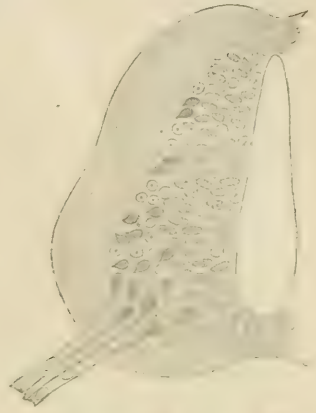


Diagram of Cells of Embryonic Mammalian Spinal Cord. (Modified from SCHAPER, '97.) Elongated dotted cells, germinal cells; circular cells with crosses, germinal cells in mitosis; circular and elliptical cells without markings, indifferent cells; circular cells with dots, neuroglia-cells; block cells, nerve-cells.

nerve-cells of the ciliary ganglion of the chick are derived from the ventral wall of the mid-brain by migration of indifferent cells along the oculomotor nerve. The potentialities that lie in these indifferent cells of SCHAPER invite a close scrutiny into their fate when they leave the neural tube and go wandering outward along the spinal nerves.

Zoological Laboratory, University of Illinois.

Literature cited.

- BARDEEN, C. R., '03, The Growth and Histogenesis of the Cerebro-spinal Nerves in Mammals. Amer. Journ. Anat., Vol. 2, No. 2, p. 231—257.
- CARPENTER, F. W., '06, The Development of the Oculomotor Nerve, the Ciliary Ganglion, and the Abducent Nerve in the Chick. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 48, No. 2, p. 141—227.
- GURWITSCH, A., '00, Die Histogenese der SCHWANN'schen Scheide. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1900, Anat. Abt., Heft 1—2, p. 85—94.
- HARRISON, R. G., '01, Ueber die Histogenese des peripheren Nervensystems bei *Salmo salar*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 57, p. 354—444.
- , '06, Further Experiments on the Development of Peripheral Nerves. Amer. Journ. Anat., Vol. 5, No. 2, p. 121—131.
- KOELLIKER, A., '94, Ueber das Vorkommen von Nervenzellen in den vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven der Katze. Verh. Gesell. Deutsch. Naturf. u. Aerzte, 66. Versamml., Teil 2, Hälfte 2, p. 363.
- SCHÄFER, A. E., '81, Note on the Occurrence of Ganglion Cells in the Anterior Roots of the Cat's Spinal Nerves. Proc. Roy. Soc. London, Vol. 31, No. 209, p. 348.
- SCHAPER, A., '97, Die frühesten Differenzierungsvorgänge im Centralnervensystem. Kritische Studie und Versuch einer Geschichte der Entwicklung nervöser Substanz. Arch. f. Entwickl.-Mech., Bd. 5, Heft 1, p. 81—132. — Abstract in Science, N. S., Vol. 5, No. 115, p. 430—431.

Nachdruck verboten.

Ueber eine erhöhte GröÙe der Zelle und deren Teile bei dem ausgewachsenen Organismus, verglichen mit dem noch nicht ausgewachsenen.

Von K. A. HEIBERG, Kgl. Frederiks Hospital, Kopenhagen.

Mikrometrische Untersuchungen über die Variationen der KerngröÙe unter gesunden und krankhaften Verhältnissen, sowie über die veränderte absolute GröÙe des Kernes infolge verschiedener biologischer Umstände, leiteten meine Aufmerksamkeit darauf hin, daß die Elemente der Zelle, und zwar sowohl Protoplasma wie auch Kern, bei dem zu derartigen Untersuchungen verwendbaren Teil meines Materials recht

bedeutende und ganz regelmäßige Größenveränderungen durchgemacht hatten, je dem wechselnden Alter gemäß, derart, daß Protoplasma und Kern bis zur Vollendung des Wachstums des Organismus an absoluter Größe zunehmen. Betreffs der Zellen von wenig umgeformtem Typus ist sonst gewöhnlich die stillschweigende oder ausgesprochene Voraussetzung gewesen, daß dies speziell bei dem Kern in erwähnenswertem Umfang nicht stattfände. Ebensowenig wie es bei Geweberegeneration zur Herbeischaffung neuer Masse beitragen sollte, daß die einzelnen Elemente an Eigengröße zunehmen, ebensowenig wurde es angenommen, daß dies bei gewöhnlichem Wachstum stattfindet (abgesehen von den Elementen des Muskelgewebes und anderem sehr stark ausdifferenzierten Gewebe).

Das hier Gefundene hat praktisches Interesse bei Untersuchungen über den wechselnden Zustand der verschiedenen Teile der Zelle und schärft u. a. die Notwendigkeit ein, daß auch das Alter, bis zur Erreichung des ausgewachsenen Alters, zu den Versuchsbedingungen zu rechnen ist, deren Gleichmäßigkeit auf das bestimmteste überwacht werden muß. Allenfalls ist die Notwendigkeit hervorzuheben, zu den Untersuchungen nur Tiere ganz desselben Entwicklungsstadiums zu benutzen, sobald man in seiner Beurteilung auch die quantitativen Veränderungen in Kern und Protoplasma einbegreifen will. (Ueber die Bedeutung des Gefundenen betreffs der Frage über die Größenzunahme der Organe siehe später.)

Vorwiegend untersuchte ich das Verhältnis des Kernes, wegen dessen größeren Resistenz und größeren Unveränderlichkeit und wegen der Möglichkeit, ihn mit größerer Leichtigkeit exakter zu messen, konstatierte aber auch, daß das Verhältnis des Protoplasma ein ähnliches sein muß.

Die unten angeführten Messungen sind an Leber- und Pankreaszellenkernen weißer Mäuse vorgenommen. Es sind nur ein Teil der angestellten Untersuchungen; da diese prinzipiell gleichartige Resultate ergaben, erachtete ich es als vollständig genügend, die angeführten, unter sehr verschiedenen Verhältnissen vorgenommenen Meßreihen mitzuteilen, indem ich nämlich — um jede Willkür oder jeden Zufall zu vermeiden — die zu diesem Zweck zuerst vorgenommenen 50 Bestimmungen wählte. An anderem Material angestellte Beobachtungen und Messungen gehen in derselben Richtung, und man wird bei vielen anderen Geweben sicherlich analoge Verhältnisse beobachten, aber kann doch nicht das gefundene Resultat generalisieren.

Meine Untersuchungen der — untereinander recht gleichartigen — roten Blutzellen derselben Tiere ergaben unzweideutig das umge-

Tabelle über den längsten Durchmesser von 50 Zellkernen bei weißen Mäusen.

Fixierung	Alter	Ernährungsbedingungen	Durchschnitt der Meßstriche	Leber																	
				Bezeichnung	Meßstriche:																
					5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
					$3\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	6	$6\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	9	$9\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	12	$12\frac{3}{4}$	$13\frac{1}{2}$			
99 % Alkohol	Erwachsene	Milch in 2 Wochen Zucker in 9 Tagen Stärke in 7 Tagen Butter in 9 Tagen Fleisch in 5 Tagen Inanition in 33 Stunden Inanition in 69 Stunden Inanition in 73 Stunden	10,80	A 93			1	6	7	10	7	6	6	5	1	1		1			
			10,60	A 96			5	5	15	13	7	3	1	1							
			11,70	B 93 (≠ B 92)				7	7	10	9	10	5	2			1		1		
			10,46	A 73 (≠ A 74)			1	8	9	11	6	6	5	2			2				
			11,72	A 75 (≠ A 76)				6	6	8	5	6	3	7		5	3	1			
			10,64	A 61				2	7	18	13	5	3			1					
	Halbgröße		9,08	B 37					3	6	22	17	1	4	1						
			9,76	C 2					4	3	12	19	7	4	1						
			10,00	A 46					1	8	6	22	7	3	1	1					
			9,38	A 54					6	22	19	3									
			8,44	A 60					9	22	9	8	2								
			8,00	A 85					17	22	6	4	1	3	1						
5 Tage	Stärke in 7 Tagen	8,30	B 74			1		15	17	7	6	3	1								
		7,72	A 75					21	24	3	2										
		7,72	B 51																		
			(≠ B 52 u. 53)																		
		7,76	A 66			4		16	21	8	1										
		7,94	D 66		1	3	13	27	4	1	1	1									
Neugeborene	Inanition in 12 Stunden	7,50	B 44					12	32	4	1	1									
		7,30	D 44					1	31	14	2	1	1								
		7,50	C 11					2	32	15	1										
		7,14	B 97					2	25	20	2	1									
		7,18	B 48					4	35	11											
								9	26	13	1	1									
Sublimat	Erwachsene	Fleisch in 3 Wochen Stärke in 7 Tagen Zucker in 9 Tagen	10,22	B 64 (≠ B 65)			3	10	8	6	7	8	1								
			9,66	A 76 (≠ A 75)			7	13	7	8	5	5	2	1				2			
			10,82	A 74 (≠ A 73)			1	11	13	8	9	5	2			1					

kehrte Verhältnis, indem der Durchmesser bei den Neugeborenen am größten war. Unter anderem ist betreffs des Menschen dieses Verhalten der roten Blutzellen schon früher nachgewiesen, jedoch verdient es sicherlich größere Beachtung als ihm bisher beigemessen wurde, da es auf die Beziehungen zwischen dem Hämoglobingehalt und der Anzahl der Blutkörperchen u. dergl. von Einfluß sein wird.

Von der Leber sind die untersuchten Stücke ungefähr derselben Stelle entnommen; übrigens gibt LUKJANOFF (Arch. des Sciences biol., St. Pétersbourg 1898, T. 6, p. 120) auf Grund einer bedeutenden Anzahl von Untersuchungen ausdrücklich an, daß die Kerne überall in der Leber des betreffenden Tieres gleich groß sind. Es ließe sich möglicherweise a priori nach BRISSAUD und DOPTERS Untersuchungen befürchten (Ref. in Ergebn. d. allgem. Pathol. und pathol. Anat., Bd. 7, II, 1902), daß dies nicht der Fall sein sollte, indem diese Verfasser nämlich, was die Lobuli anbelangt, einen Unterschied in der Größe im rechten und linken Teil beim Menschen angeben, der verschiedenen Entwicklung dieser Teile entsprechend. Uebrigens stände ein derartiger Unterschied zwischen den Zellen untereinander, je nach der verschiedenen Größe der Lobuli oder der Leberlappen, auch z. B. im Widerstreit zu den Erfahrungen über den Zellenbau der Riesen, mit dem gewöhnlichen Menschen verglichen, oder von Tieren nahe verwandter Arten, aber mit prägnanten Abweichungen in Körperlänge und Organgröße (s. BOVERI, Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns, 1904).

Als eine Fehlerquelle, die bei Untersuchungen dieser Art eventuell von diesem oder jenem als bedeutungsvoll betrachtet werden könnte, ist zu erwähnen, daß die fixierten Stücke aus den Organen der neugeborenen Tiere möglicherweise von kleinerem Umfang als aus den Organen der ausgewachsenen Tiere genommen sein könnten, und daß die Fixierung dadurch ungleichmäßige Veränderungen verursacht haben könnte. Diese Fehlerquelle — wenn auch von geringer Bedeutung — habe ich indessen vermieden, indem ich dafür sorgte, daß die untersuchten Gewebsstücke dieselbe Größe erhielten.

Nach der Fixierung habe ich eine ganz gleichartige Behandlung während der Einschmelzung in Paraffin sowie fernerhin durchgeführt, während ich außerdem bei Ausführung der Prozeduren bei den verschiedenen Einbettungen und Färbungen zu verschiedenem Zeitpunkt dafür sorgte, daß nicht ein zufällig untergelaufener Fehler bei der Behandlung eines Teils des Materials ein irreleitendes oder systematisch unrichtiges Resultat abgäbe.

Bei Betrachtung der Messungstabelle der Lebern wird es klar, wie überzeugend und unbestreitbar der nachgewiesene Unterschied zwischen der Größe der Zellkerne in verschiedenen Altersklassen bei der angewendeten Maßeinheit ($= 0,75 \mu$) und der gemessenen Anzahl (50) hervortritt, gleichgültig, wie die Ernährungsbedingungen oder die Fixierungsflüssigkeiten sonst waren.

Der Unterschied zwischen Neugeborenen bei voller Ernährung und Ausgewachsenen bei derselben Kost ist nicht gering, und es ist eine gleichmäßige Zunahme von dem zarten zu dem ausgewachsenen Organismus vorhanden.

Während der längste Durchmesser des Leberzellenkerns im Durchschnitt unter voller Ernährung und bei Alkoholfixierung bei dem Neugeborenen von $5\frac{1}{2}$ — 6μ war, betrug er bei den voll Ausgewachsenen ca. 8μ , während bezüglich der halb Ausgewachsenen häufig ein zwischen diesen zwei Größen liegender Wert gefunden wird.

Ein Unterschied, wie z. B. zwischen 6 und 8μ im Durchmesser des Kernes, kann, umgerechnet in Raummaß, ca. das doppelte Volumen bedeuten, und ein ähnlicher Unterschied betreffs der ganzen Zelle repräsentiert also einen Faktor beim Wachstum des Drüsenorganes, den man absolut nicht außer acht lassen darf, indem ja also auch jede Zelle, die allmählich in dem noch nicht ausgewachsenen Organismus gebildet wird, gleichzeitig durch ihr Eigenwachstum zu der gesamten Volumenerhöhung ihren ferneren Beitrag liefern muß.

Wo unten bezüglich der Kost nichts Besonderes angeführt ist, war diese gemischt selbstgewählt (u. a. Hafer) oder, was die Jungen anbetrifft, Muttermilch. Vergl. z. B. bei JAROTZKY (Virch. Arch., Bd. 156) über die allgemeinen Inanitionsfolgen bei einigen Arten einseitiger Fütterung. — Neugeborene bedeutet 1—2 Tage alt. Ueberall ist gleichzeitig Wasser verabfolgt, die Milchdiät selbstverständlich ausgenommen.

Nachdruck verboten.

Ueber die phylogenetische Bedeutung des sogenannten mittleren Keimblattes.

Von Dr. G. SCHLATER, Privatdozent an der Universität zu St. Petersburg.

Mit 2 Abbildungen.

Ungeachtet seiner größten Tragweite vom biologischen Standpunkte aus und ungeachtet der entsprechenden erdrückenden Literatur, kann der große Abschnitt der Embryologie — das mittlere Keimblatt betreffend — noch lange nicht für abgeschlossen gelten, wobei sogar einige höchst wichtige und umfangreiche Fragen, wie z. B. die vom Ursprung, oder von der phylogenetischen Bedeutung desselben, auf falsche Bahnen gelenkt, drohen, uns der Erkenntnis nicht nur nicht näher zu bringen, sondern uns sogar vom alten Standpunkte zu entfernen, welcher in mancher Beziehung der Wahrheit näher stand.

Die ungemein mannigfaltige ontogenetische Bildungsweise des mittleren Keimblattes einerseits und das stark erschütterte Dogma der Spezifität der Keimblätter andererseits bewogen schon so manchen Forscher den Mesoblast, als drittes, einheitliches, dem Epi- und Hypoblast gleichwertiges Keimblatt, nicht anzuerkennen und sogar zu der merkwürdigen Anschauungsweise zu gelangen, als Mesoblast alles das zusammenzufassen, was nicht vom Epiblast oder Hypoblast abgeleitet werden kann¹⁾. Allein solch eine Richtung ist verhängnisvoll, da sie, wie wir sehen werden, instande ist, höchst wichtige phylogenetische Momente unserer Erkenntnis zu entziehen, wodurch die noch lange nicht gelöste Frage von der Abstammung der Vertebrata vollkommen verdunkelt wird.

Die aktive Beteiligung des Mesoblastes am komplizierten Prozesse des Ausbaues des Wirbeltierkörpers und die Bedeutung desselben für

1) Siehe z. B. K. C. SCHNEIDER, Lehrbuch der vergl. Histologie der Tiere, 1902, welcher folgende, meiner Meinung nach vollkommen irrige Definition gibt: „Der Begriff Mesoderm“, sagt er, „wie er in diesem Buche verstanden wird, ist ein rein formaler und umschließt alle mittelständig zwischen Epiderm und Verdauungsrohr gelegenen und von diesen nicht ableitbaren Bildungen, also die Propagationsherde, die Nierenkanäle, die Gefäße und Cölarräume, sowie das Füllgewebe.“

die Embryogenese des Wirbeltiertypus wird ja allgemein anerkannt. Bei den Vertebraten, speziell bei den Säugetieren kann die Bildung des Mesoblastes durch eine Hauptformel ausgedrückt werden, welche von O. HERTWIG noch in letzter Zeit im „Handbuch der vergl. und exper. Entwicklungslehre der Wirbeltiere“, Lief. 12/13, 1903, p. 923, dogmatisch in den Vordergrund gerückt wird. Wie bekannt, ist ja bei sämtlichen Säugetieren der sog. Primitivstreifen nebst HENSENSchem Knoten diejenige Stelle der Keimscheibe, von der aus sich der Mesoblast durch Proliferation der Elemente des Epiblastes, als mittleres Keimblatt, entwickelt. Dieser Moment ist isochron mit einer Reihe anderer Metamorphosen (Auftreten der Primitivrinne, der als Blastoporus gedeuteten Oeffnung, des Kopffortsatzes, der ersten Chordaanlage), deren Summe den phylogenetischen Knotenpunkt kennzeichnet, von welchem die Ausbildung des Vertebratentypus ihren Anfang nahm¹⁾. Man erhielt so ein ziemlich einheitliches, wenn auch sogar nach O. HERTWIGS Bekenntnis nicht vollständiges, Bild der Mesoblastbildung, welches nur durch einige wenige Angaben über ontogenetisch frühere und aus anderen Bildungsquellen stammende Momente der Mesoblast- und Mesenchymbildung getrübt wurde; man fand sich aber leichten Herzens mit dem bloßen Hinweise auf die einzelnen Fakta zurecht.

Es liegt mir fern, an dieser Stelle eine Uebersicht über die Mesoblastfrage zu geben. Mein Zweck ist — nur eine Tatsache der Primatenembryologie einer eingehenden Analyse zu unterwerfen, die bis jetzt ohne Würdigung geblieben ist, deren Bedeutung jedoch, meiner Meinung nach, nicht unterschätzt werden darf.

Aus der Kettenreihe der einzelnen Momente der Säugetierontogenie tritt uns nämlich ein Moment entgegen, welches ausschließlich den Primaten eigen zu sein und eine bestimmte phylogenetische Bedeutung zu haben scheint.

Ein glücklicher Zufall fügte es, daß wir in der letzten Zeit ein vollkommen gleichwertiges Stadium zweier Repräsentanten der Primaten kennen gelernt haben, welches diese Zeilen anregte. Ich habe den von H. PETERS (1899) ausführlich beschriebenen ca. 4—5 Tage alten menschlichen Keim und das von E. SELENKA abgebildete ihm vollkommen entsprechende Stadium von *Semnopithecus nasicus* (1900) im

1) Vollkommen irrtümlich wird diese ontogenetische Entwicklungsphase noch allgemein als „zweite Gastrulationsphase“ bezeichnet. Dagegen hat schon A. HUMRECHT kategorisch seine Stimme erhoben (Anat. Anz., Bd. 26, 1905, No. 13/14). Eine ausführliche Besprechung findet diese Entwicklungsphase im X. Kapitel meiner „Grundzüge einer Embryologie der Primaten“, an welchen ich gegenwärtig arbeite.

Auge. Ihnen kann das entsprechende Stadium von *Tarsius spectrum* nebenbei gestellt werden (1902), welchen ja so manche Sonderheiten der Entwicklung mit den Primaten verbinden, und welcher ja auch von A. HUBRECHT zu denselben gezählt wird. Indem wir vorerst *Tarsius* außer acht lassen, wenden wir unsere Aufmerksamkeit ausschließlich den echten Primaten zu¹⁾.

Das vollkommene Fehlen sogar einer Andeutung irgend welcher embryogenetischer Differenzierungen in den ersten zwei Keimblättern: in dem zu einer Scheibe gewordenen formativen Epiblast, und dem unter derselben gelegenen Hypoblast; das Fehlen sogar eines leisesten Hinweises auf den Chordatentypus und gleichzeitig eine auffallend starke Entwicklung eines mesoblastischen Gewebes, welches an Mächtigkeit den formativen Epiblast und Hypoblast weit übertrifft, das ist das Charakteristikum dieses Stadiums.

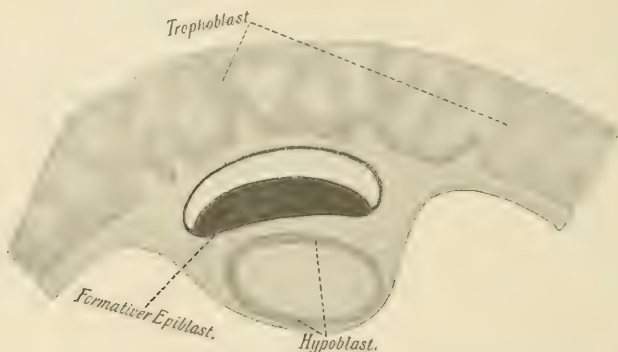


Fig. 1. Primaten-Keim. Schematisch nach H. PETERS, E. SELENKA und F. SPEE. Stadium der „primären Dreiblättrigkeit“. Schematischer Sagittalschnitt durch die Keimblasenwand nebst Keimanlage.

Dieses Faktum, welches in einem krassen Widerspruche zu stehen scheint zur einheitlichen Vorstellung von der Mesoblastbildung bei den Säugetieren, hat sogar den scharfsinnigen Embryologen A. HUBRECHT, welcher so viel zur Klärung gerade der jüngsten Momente der Säugerontogenie beigetragen hat, und welcher auf das frühe Auftreten des Mesoblastes, als auf ein die Primaten charakterisierendes Merkmal

1) H. PETERS, Die Einbettung des menschlichen Eies und das früheste bisher bekannte menschliche Placentationsstadium, Leipzig 1899.

E. SELENKA, Studien über die Entwicklungsgeschichte der Tiere, Heft 8, 1900.

A. HUBRECHT, Furchung und Keimblattbildung bei *Tarsius spectrum*, Amsterdam, 1902.

hingewiesen hat, bis jetzt noch nicht dazu bewogen, sich über die phylogenetische Bedeutung desselben auszusprechen. Eine Bedeutung muß aber diese höchst merkwürdige Tatsache haben, das ist klar; mit einem bloßen Hinweise auf das frühzeitige Auftreten des Mesoblastes, also auf das Faktum selbst, können und dürfen wir uns unmöglich zufrieden geben; und das um so weniger, als wir noch zwei wertvolle Literaturangaben besitzen, welche in dieser Hinsicht vollkommen unbeachtet geblieben sind: erstens der bekannte menschliche Embryo H von F. Graf SPEE (1896), und sodann der von SIEGENBEEK VAN HEUKELOM (1898) beschriebene menschliche Embryo¹⁾. Der verhältnismäßig ausführlich beschriebene Embryo H, welcher etwas älter ist als der H. PETERSsche, aber auch noch keine Spur einer Differenzierung der Keimscheibe aufweist (es ist nicht einmal eine Andeutung des Primitivstreifens da), zeigt eine mächtige Entwicklung des Mesoblastes, wie im Gebiete der Keimscheibe, so auch außerhalb derselben, an der Innenfläche der Keimblase (des Trophoblastes). Dasselbe Verhalten zeigt auch der Embryo von SIEGENBEEK VAN HEUKELOM, ob schon er seinerseits etwas älter ist, als der Embryo H. Die Aufgabe des letztgenannten Autors war die Erforschung der Placentation; dem Embryo selbst schenkte er wenig Aufmerksamkeit; jedoch so viel läßt sich feststellen, daß sein Embryo die ersten Spuren der oben angeführten für die Mammalia charakteristischen Mesoblastbildung aufweist (es scheint schon eine Primitivrinne vorhanden und der sog. Umschlagsrand erkenntlich zu sein), gleichzeitig aber ein ebenso stark entwickeltes, schon vorhanden gewesenes Mesenchymgewebe zeigt, wie der Embryo von H. PETERS, sowie der Embryo H von SPEE.

Wir besitzen also drei, zeitlich aufeinander folgende Momente der menschlichen Ontogenie, welche jedoch in demselben Knotenpunkte des phylogenetischen Entwicklungsweges liegen (besonders die zwei ersten menschlichen Keime und der oben angeführte Affenkeim). Diese Tatsache beweist, daß wir in der Entwicklungsbahn der Primaten ein vollkommen selbständiges ontogenetisches Stadium kennen gelernt haben, welches zwischen der Gastrulation und der Chordulation seinen Platz hat, d. h. welches zwischen zwei wichtigen phylogenetischen Knotenpunkten liegt: der primären Zweiblättrigkeit (denn das ist ja der Sinn des Gastrulationsprozesses) und der Anlage des Chordatentypus.

1) F. Graf VON SPEE, Neue Beobachtungen über sehr frühe Entwicklungsstufen des menschlichen Eies. Archiv für Anatomie und Physiologie, Anatom. Abt., 1896.

SIEGENBEEK VAN HEUKELOM, Ueber die menschliche Placentation. Arch. für Anat. und Physiol. Anat. Abt., 1898.

Die Tatsache eines Fehlens jeglicher histogenetischer, geschweige denn organogenetischer Differenzierung des primären Epiblastes, und des gleichzeitigen Vorhandenseins eines mächtig entwickelten mesoblastischen Gewebes weist auf jene sehr frühe Entwicklungsstufe der Organismen hin, auf welcher die zweiblättrige Urform (Epiblast + Hypoblast) sich soeben zur dreiblättrigen Form (Epiblast + Hypoblast + Mesoblast) weiterentwickelt hatte, d. h. auf jene Entwicklungsstufe, welche einen Schritt vorwärts in der Komplikation des Hauptplanes der Organisation bedeutet.

Es unterliegt ja keinem Zweifel, daß der Gastrulationsprozeß, welcher den aus einer gewebsbildenden Schicht bestehenden Typus von Organismen in den aus zwei vollkommen selbständigen und gleichberechtigten gewebs- und organbildenden Schichten (den zwei primären Keimblättern) zusammengesetzten Typus verwandelte — als ontogenetischer Ausdruck einer höchst wichtigen phylogenetischen Entwicklungsstufe aufzufassen ist. Die primäre zweiblättrige Urform war der Ausgangspunkt einer Radiation von Organismen, die den zweiblättrigen Bauplan unverändert bewahrten, und von denen die Hydrozoa den Hauptstrahl bilden. Als ebensolcher ontogenetischer Ausdruck der nächstfolgenden phylogenetischen Entwicklungsstufe müssen, meiner Meinung nach, die menschlichen Keime von H. PETERS und F. SPEE (Embryo H), sowie der Affenkeim von E. SELENKA (*Semnopithecus nasicus*) gelten. Ich erblicke in ihnen einen direkten Hinweis auf das Stadium der primären Dreiblättrigkeit, auf jene höhere Stufe der Vervollkommenung des Grundplanes der Organisation, von welcher aus die ungemein mannigfaltige, vielgestaltete Radiation der „dreiblättrigen“ Organismen ausstrahlte. Viel zu wenig Aufmerksamkeit wurde bisher dieser Frage geschenkt, und eine viel zu geringe phylogenetische Bedeutung wurde der angeführten Tatsache beigemessen. Das sich noch allgemein kundgebende Bestreben, die Organisation der Vertebraten unbedingt direkt an das Gastrulationsstadium zu knüpfen, dabei in den meisten Fällen gar an eine Invaginationsgastrula, hatte die Lösung der Frage von der Abstammung der Vertebraten sehr erschwert.

Als ein Beispiel dieses Bestrebens sei die im vorigen Jahre erschienene Arbeit des verdienstvollen Schweizer Embryologen A. ÉTERNOD genannt: „La gastrule dans la série animale et plus spécialement chez l'homme et les Mammifères“ (Bull. Soc. Vaud. Sc. nat., 1906). A. ÉTERNOD gibt eine vollkommen richtige Definition des Gastrulationsprozesses: „La gastrulation“, sagt er, „est le processus qui chez tous les Métazoaires, y compris l'homme, conduit à la production des deux feuillets primordiaux (archectoderme et archentoderme), quelque soit, d'ailleurs, le mécanisme

particulier par lequel ce résultat est atteint.“ Ungeachtet seiner eigenen Definition, verbindet er aber den Prozeß der Chordaanlage der Wirbeltiere mit dem Gastrulastadium, leitet die Vertebraten direkt vom Gastrulastadium ab und konstruiert seine „théorie gastruléenne linéaire“. Ob schon seine Theorie durch ihre Originalität und logische Beweisführung fesselt, muß ich mich doch entschieden gegen dieselbe aussprechen, da sie embryogenetische Bildungen homologisiert, welche verschiedenen Entwicklungsstufen angehören. Ich würde die Grenzen dieser Abhandlung überschreiten, wollte ich diese Theorie hier näher besprechen; nur so viel sei gesagt, daß A. ÉTERNODS Anschauungsweise, die Säugetiere betreffend, auf einer vollkommen irrigen, jetzt kaum mehr aufrecht zu erhaltenden, Annahme basiert: auf der Homologie der Keimblasenwand der Säugetiere und der übrigen Amnioten. Es wird nämlich gegenwärtig schwerlich jemand daran zweifeln, daß, während die epiblastische Schicht der Sauropsidenkeimblase der über die Grenzen der Keimscheibe hinausgewachsene embryonale Epiblast ist, dieselbe bei den Mammalia einem ontogenetisch und phylogenetisch viel früheren Prozesse ihren Ursprung verdankt, und sich bei ihnen der embryonale Epiblast ausschließlich auf das Embryonalschild beschränkt. Es verliert also sein hübsches Schema, welches die Ableitung des menschlichen Keimes vom Sauropsidenkeim veranschaulichen soll (Fig. XVI im Text und Fig. 26, Pl. XIII), vollkommen seine Beweiskraft. Andererseits ignoriert A. ÉTERNOD vollkommen das Stadium der Primatenentwicklung, welches durch den menschlichen Keim von H. PETERS, sowie den menschlichen Embryo H von F. SPEE, und den Semnopithecuskeim von SELENKA charakterisiert ist; er hätte dieses Stadium unbedingt berücksichtigen müssen; hätte er aber das getan, so läge auf dem Wege zu seiner Theorie ein unüberwindbares Hindernis.

Es ist also klar, daß dem Stadium der primären Dreiblättrigkeit eine vollkommen gleichwertige Bedeutung zukommt, wie dem der primären Zweiblättrigkeit, oder der Gastrula, denn es existiert eine ganze Reihe, mehrere selbständige Gruppen, von niedersten Wirbellosen, deren Bauplan keinerlei weitere Vervollkommnung in morphogenetischer und organogenetischer Beziehung aufweist. Diese Organismen sind eben auf der phylogenetischen Stufe der primären Dreiblättrigkeit stehen geblieben, gleichwie die Hydrozoa die Stufe der primären Zweiblättrigkeit nicht verlassen haben. Die ganze weitere Vervollkommnung und innere (bei einigen sogar sehr hohe) Differenzierung der primären dreiblättrigen Organismen ist auf rein histogenetische Metamorphosen beschränkt, wobei die Bedeutung und die Rolle der drei primären Keimblätter eine gleichwertige ist. Indem sich also diese Strahlen der Radiation auf dem primären dreiblättrigen Stadium vom geraden Wege des weiteren Ausbaues des Grundplanes der Organisation abzweigten und auch den Weg der inneren organogenetischen Differenzierung nicht einschlugen, bewahrten sie den primitiven dreiblättrigen Bau-

plan fast unverändert; nur die histogenetische Spezialisierung erreichte in einigen Gruppen eine gewisse Höhe.

Was die histogenetische und organogenetische Differenzierung anlangt, so muß ich bemerken, daß ich diese Begriffe etwas anders auffasse, als es allgemein üblich ist. Unter der histogenetischen Differenzierung verstehe ich die morphologische Spezialisierung (welche sogar sehr hoch sein kann) der Strukturelemente eines einzigen primären embryogenen Gewebes (d. h. eines einzigen Keimblattes). Als charakteristisches Beispiel dieser Differenzierung dient die ganze Gruppe der Hydrozoa (z. B. die Epithelialmuskelzellen). Die organogenetische Differenzierung wird charakterisiert durch die morphologische Sonderung zu einem einheitlichen ganzen Gebilde, von Strukturelementen mehrerer Gewebe, wobei dieser Prozeß mit einer Spezialisierung der Elemente selbst verbunden ist. Es ist also ersichtlich, daß meiner Auffassung ein rein histologisches Prinzip zu Grunde liegt. Selbstverständlich läßt sich keine genaue Grenze feststellen zwischen der histogenetischen und organogenetischen Differenzierung. In ihrer ursprünglichen unabgeänderten Form scheint die histogenetische Differenzierung nur bei den Hydrozoa vorzukommen. Zwischen diesen beiden Arten geweblicher Differenzierung gibt es die mannigfachsten Uebergänge, wie es auch, dem Sinne des Prozesses nach zu urteilen, nicht anders zu erwarten wäre; ein beliebiges Organ und eine beliebige zusammengesetzte Gewebsart der Vertebraten zeigt in den Anfangsmomenten ihrer ontogenetischen Entwicklung überzeugende Beispiele von histogenetischen Differenzierungen, die alsdann in organogenetische Differenzierungen übergehen. Die phylogenetische Bedeutung dieser Erscheinung tritt z. B. bei den Hydrozoa besonders hervor, da diese Gruppe von Organismen nicht nur auf der Entwicklungsstufe der primären Zweiblättrigkeit stehen geblieben ist, sondern da auch ihre innere Spezialisierung sehr frühe in ihrer phylogenetischen Ausbildung stehen blieb und nicht über die histogenetische Differenzierung hinausging.

In Bezug auf die organogenetische Differenzierung muß noch bemerkt werden: Das Bestreben, eine ununterbrochene phylogenetische Entwicklungsreihe eines jeden Organs oder gar eines Organsystems zu konstruieren, welche durch alle größeren systematischen Gruppen hindurchläufe, muß als verhängnisvoller Irrtum bezeichnet werden, da das einzelne Organ dabei aus seinem engen Zusammenhange mit der Organisation des ganzen Organismus gerissen wird. Nichts spricht dagegen, im Gegenteil, die ganze Biologie spricht zu Gunsten der Annahme, daß das in einem oder mehreren Punkten zugleich zur Geltung gekommene Prinzip der organogenetischen Vervollkommenung auf verschiedenen, selbständigen phylogenetischen Entwicklungswegen seiner weiteren Realisierung entgegenging. Die Realisierung des Prinzips der organogenetischen Differenzierung bedeutet eine wichtige Entwicklungsstufe auf dem Wege der phylogenetischen Vervollkommenung der Organisation, indem sie auf solche Knotenpunkte hinweist, in denen die Energie der inneren Differenzierung im Ausstrahlen einer ganzen Radiation zu ihrer vollsten Entfaltung kam, wobei aber der Hauptbauplan der gemeinsamen

Ausgangsform beibehalten wurde. Es darf dabei aber nicht unberücksichtigt gelassen werden, daß diese Knotenpunkte eine untergeordnete Bedeutung haben im Vergleiche zu den phylogenetischen Entwicklungsstufen der „primären Zweiblättrigkeit“ und der „primären Dreiblättrigkeit“, d. h. die letzteren sind Knotenpunkte auf dem Hauptwege der Ausarbeitung des Bauplanes der Organisation, während der ersteren auf den Zweigbahnen liegende Ausstrahlungspunkte bilden. Um meinen Gedanken noch verständlicher zu machen, sei darauf hingewiesen, daß wir drei selbständige große Bahnen unterscheiden können, auf denen das Prinzip der organogenetischen Differenzierung als leitendes Entwicklungsprinzip Geltung hatte, und welche aus drei verschiedenen Punkten des Hauptweges ausgingen. So wissen wir, daß schon unter den einzelligen Organismen (den Cellulopsida) die Gruppe der Infusorien den Weg der inneren organogenetischen Differenzierung eingeschlagen hat, allein im Bereiche einer einzigen Zelle. Die Organisation der Infusorien zeigt uns Prototype der Gewebe und Organe höherer vielzelliger Organismen, was wohl kaum mehr bezweifelt werden kann. Obschon ich durchaus nicht geneigt bin, z. B. die Myonemen der Infusorien mit den Muskelfasern höherer Formen zu identifizieren, so muß doch zugegeben werden, daß das Prinzip, welches dieser primitiven organogenetischen Differenzierung zu Grunde liegt, vollkommen das gleiche ist: die Spezialisierung und Vervollkommnung der Arbeitskraft, die Arbeitsteilung, auf dem Wege einer Bildung von autonomen, im Interesse der Vervollkommnung des Ganzen wirkenden Apparaten. Ich kann aber gefragt werden, wie ich die innere Differenzierung der Infusorien auffasse. Daß ich sie als organogenetische auffasse, ist aus der ganzen Erklärung klar; was ersetzt aber bei den Infusorien die Keimblätter der Vielzelligen und die einzelnen Strukturelemente, die Zellen? Leider kann ich diese höchst wichtige und interessante Frage an dieser Stelle nicht weiter berühren, und verweise ich den Leser auf mein Buch: „Zelle, Bioblast und lebendige Substanz“, St. Petersburg 1903 (deutsch); so viel sei aber doch gesagt, daß alle unsere Auseinandersetzungen dieselben bleiben, wenn wir nur die Zelle, welche ja die Struktureinheit der vielzelligen Organismen (Polycellularia) ist, durch den Cytoblasten ersetzen, welcher die Struktureinheit der Zellen und aller sog. einzelligen Organismen (Polyblasta) ist.

Der zweite Weg organogenetischer Differenzierung geht vom phylogenetischen Stadium der primären Dreiblättrigkeit aus, wobei er sich gleich am Anfange in mehrere selbständige Zweige oder Strahlen spaltet. Diese Strahlen bilden die so ungemein mannigfaltige und vielgestaltete Radiation der Wirbellosen. Abseits von dieser Radiation, aber direkt aus der primären dreiblättrigen Urform entspringend, gehen die Zweige der schon angeführten Gruppen, in denen es zu keiner organogenetischen Entfaltung gekommen ist, oder nur die ersten Versuche derselben zu merken sind.

Der dritte Weg organogenetischer Differenzierung endlich radiiert mit vielen Strahlen aus dem phylogenetischen Knotenpunkte, in dem die Ausbildung des Chordatentypus, und etwas weiter des Vertebratentypus vor sich ging, also aus der Urform Chordula. (Schluß folgt.)

Glandula submaxillaris oder submandibularis oder mandibularis?

VON KARL VON BARDELEBEN.

Bd. 24, p. 301—304 dies. Zeitschr. hatte ich den Fachgenossen „einige Vorschläge zur Nomenklatur“ unterbreitet, die sich auf offenbare Irrtümer und Inkonsistenzen der B.N.A. bezogen. Ein Teil meiner Vorschläge hat Beachtung gefunden, ein anderer nicht. So wird z. B. vielfach noch immer *foetus* geschrieben oder gedruckt, ja eine unserer bedeutendsten praktischen Zeitschriften hat, unter der Motivierung, die neue Schreibart *fetus* sei noch nicht genügend bekannt (!), abgelehnt, meine Korrektur des *oe* in *e* auszuführen. Ja, auf diese Weise wird natürlich die richtige Schreibart niemals „bekannt“ werden! Es wird ferner immer noch *antibrachium*, also Gegenarm, statt *antebrachium*, Vorderarm, *Os ileum* statt *Os ilium*, *annulus*, *annulare* statt *anulus*, *anulare* gedruckt (konsequent wäre dann ja auch *annus* statt *anus*!).

Aus Konsequenz hatte ich die Bezeichnung *Gland. submandibularis* statt *submaxillaris* vorgeschlagen, nachdem die B.N.A. dekretiert hatten — was sehr richtig war: Oberkiefer heißt *Maxilla*, Unterkiefer heißt *Mandibula*. Da die Drüse nicht am Oberkiefer, sondern am Unterkiefer liegt, mußte also ihr Name von dem Worte *Mandibula* abgeleitet werden. G. ILLING in Dresden hat nun mit Recht darauf hingewiesen, daß die Drüse bei unseren Haustieren nicht unter, sondern am Unterkiefer liegt, daß die Vorsilbe „sub“ also nicht richtig sei. ILLING hat vollständig recht. Auch beim Menschen liegt die Drüse nicht nur unter, sondern innen am Unterkiefer, wie jeder Horizontalschnitt durch diese Gegend zeigt. Mir war dies wohl bekannt, und habe ich in dem anfangs erwähnten kleinen Aufsatz p. 302 Z. 5 absichtlich gesagt: „Die Drüse **am** Unterkiefer“. Im Einverständnis mit ILLING und den Kollegen in Dresden schlage ich nun vor, das „sub“ auch für die Anatomie des Menschen ganz zu streichen und die Drüse von jetzt an einfach **Gland. mandibularis**, deutsch: Unterkieferdrüse, zu nennen. Der Name ist richtiger als der bisherige „submaxillaris“, kürzer und treffender als der von mir vor 4 Jahren vorgeschlagene „submandibularis“, jetzt auch nicht mehr länger als der alte, durch die B.N.A. selber unmöglich gemachte „submaxillaris“.

Jena, am 24. September 1907.

Personalia.

Halle. Prof. tit. Dr. W. GEBHARDT ist zum Extraordinarius ernannt worden.

Lund. Die ANDERS-RETZIUS-Medaille ist von dem schwedischen ärztl. Verein dem Prof. GUSTAV SCHWALBE in Straßburg zuerteilt worden. Die Medaille wird ohne Rücksicht auf die Nationalität jedes 5. Jahr, jedes 2. Mal einem Anatomen, jedes 2. einem Physiologen gegeben. Das 1. Mal, 1897, erhielt ALBERT VON KOELLIKER die Medaille.

Abgeschlossen am 30. September 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und eventuell erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band.

✻ 26. Oktober 1907. ✻

No. 13 und 14.

INHALT. Aufsätze. **G. Schlater**, Ueber die phylogenetische Bedeutung des sogenannten mittleren Keimblattes. Mit 2 Abbildungen. (Schluß.) p. 321–330. — **Paul Bartels**, Zum Verständnis der Verbreitungsmöglichkeiten des Zungenkrebses. Mit 1 Tafel. p. 330–334. — **Giuseppe Tricomi Allegra**, Sulle connessioni dei tubercoli bigemini posteriori. — Vie corte. Con 5 figure. p. 335–339. — **Bennet M. Allen**, An important Period in the History of the Sex-Cells of *Rana pipiens*. With 5 Figures. p. 339–347. — **Aurel v. Szily**, Die einleitenden Vorgänge zur Bildung der knöchernen Flossenstrahlen in der Schwanzflosse bei der Forelle, zugleich ein Beitrag zur Phylogenese dieser Hartgebilde. Mit 8 Abbildungen. p. 347–364.

Bücheranzeigen. **MARTIN HEIDENHAIN**, p. 364–368. **VON WALDEYER**.

W. BERG, Bemerkung zu meiner Arbeit: Die Veränderung des Volumens und Gewichts des Gewebes etc., p. 368.

Anatomische Gesellschaft, p. 368. — **Personalia**, p. 368.

Literatur. p. 49–64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die phylogenetische Bedeutung des sogenannten mittleren Keimblattes.

Von Dr. G. SCHLATER, Privatdozent an der Universität zu St. Petersburg.
Mit 2 Abbildungen.

(Schluß.)

Ich habe hier solche Gruppen von Organismen im Auge, wie die Porifera, ein Teil der Cnidaria, die Anthozoa und Ctenophora. Neben den deutlich zu unterscheidenden Derivaten der beiden primären Keimblätter, d. h. der beiden primären embryogenen Gewebe, ist bei diesen Formen ein dritter Typus einer primären Gewebsart ausgebildet, welche

sich in ihren histologischen Eigenschaften von den beiden ersten sehr unterscheidet, obschon sie aus ihnen hervorgegangen ist. Diese dritte Gewebsart ist zweifellos ein Prototyp jener großen und vielgestalteten Gewebsgruppe, welche als Bindegewebe im weittragendsten Sinne bekannt ist. Auf eine Besprechung der Bildungsmodi des Bindegewebes bei den angeführten Gruppen kann ich an dieser Stelle natürlich nicht eingehen. Das ist aber auch in der uns interessierenden Frage nicht von Belang, da wir ja wissen, daß der Bildungsart, den verschiedenen Bildungsmodi keine prinzipielle phylogenetische Bedeutung zugemessen werden darf (ganz wie in der Gastrulationsfrage). Die ganze Bedeutung des Prozesses liegt in der Tatsache selbst — in der Bildung einer vollkommen selbständigen, dritten primären embryogenen Gewebsart, d. h. eines dritten Keimblattes, welches den beiden ersten embryogenetisch gleichwertig ist¹⁾. Ob wir es nun Mesoblast, Mesenchym oder Mesoderm benennen, ist vollkommen gleichgültig, da die phylogenetische Bedeutung dieses ontogenetischen Entwicklungsmomentes ganz dieselbe bleibt. Schon jetzt wissen wir, daß das Mesenchym bei den angeführten Formen (Porifera, ein Teil der Cnidaria, Anthozoa und Ctenophora) einen so hohen Entwicklungsgrad erlangen und eine derartige histologische Differenzierung aufweisen kann, daß wir sogar die Prototype der einzelnen größeren Untergruppen unterscheiden können, in welche die ganze Bindegewebsgruppe der höheren Vertebraten zerfällt. Ich verweise auf das schon eingangs erwähnte schöne Buch von K. C. SCHNEIDER: „Lehrbuch der vergl. Histologie der Tiere, 1902“ — in welchem einige lehrreiche Abbildungen des Bindegewebes der Schwämme, sowie einige Angaben über die histologischen Eigen-

1) Ich halte es für angezeigt, an dieser Stelle gegen einen Vorwurf Einwand zu erheben, welcher mir möglicherweise gemacht werden könnte, der Vorwurf nämlich, daß ich an das Dogma von der histogenetischen Spezifität der primären Keimblätter glaube. Wie bekannt, ist heutzutage diese Spezifität ihrer Bedeutung verlustig gegangen, eine einfache und genaue Formel zu sein, mit welcher man jeden speziellen Fall der Histogenese auszudrücken bestrebt war. Eine Reihe von in der histologischen Literatur (wie der normalen, so auch der pathologischen) zerstreuten Angaben und Fakta zwingt uns sehr stark an derselben zu zweifeln. Besonders überzeugend in dieser Hinsicht sind die neuesten Untersuchungen von A. von SZILY: „Histogenetische Untersuchungen; Erster Teil“ (Anat. Hefte, H. 100, 1907). Indem wir jedoch die Grenzen der Spezifität der drei primären Keimblätter einengen, bin ich natürlich weit davon entfernt, dieselbe gänzlich, auch in histogenetischer Beziehung, zu leugnen; dagegen muß ich sie für die Morphogenese des Hauptplanes der Organisation in vollstem Maße anerkennen und ihr die Hauptrolle zuschreiben.

schaften derselben enthalten sind¹⁾. Allein, ungeachtet dessen ist das Bindegewebe der Schwämme und der übrigen oben genannten Gruppen noch sehr wenig histologisch erforscht, und bei den Zoologen, sowie Embryologen steht es bis jetzt noch in einem gewissen Mißkredit. Solch ein Verhalten kann jedoch nicht als gerechtfertigt gelten²⁾. Eine objektive Analyse der Organisation genannter Formen zeigt eine vollkommene Gleichberechtigung der drei primären embryogenen Gewebsarten (der drei Keimblätter). Ungeachtet der zuweilen sehr hohen speziellen Differenzierung in den drei Keimblättern, ist die histologische Abgrenzung derselben voneinander, sogar bei den ausgewachsenen Individuen, vollkommen deutlich ausgesprochen; dabei

1) Fig. 229 (*Sycon raphanus*) oder Fig. 297 (*Chondrosia reniformis*), sowie einige andere Abbildungen des Werkes von K. C. SCHNEIDER zeigen die ganze Mannigfaltigkeit histologischer Differenzierungen des Bindegewebes der Schwämme. Alle Haupttypen und Untergruppen der Bindegewebsgruppe der Vertebraten sind schon ziemlich scharf angedeutet, hauptsächlich bei den Schwämmen, auch bei den Actinien und Ctenophoren. Die Frage vom feineren Bau des Bindegewebes dieser Formen gehört, meiner Meinung nach, zu den interessantesten und ist von größter Wichtigkeit, allein bis jetzt ist sie noch, soviel ich weiß, beinahe vollkommen unerforscht geblieben, wenn wir von einigen zufälligen und nebenbei gemachten Angaben absehen. Es ist ein höchst ausgiebiges Thema; zu unserer Verfügung steht gegenwärtig eine Reihe spezifischer, elektiver Färbungsmethoden des Bindegewebes, deren Anwendung hoffen läßt, so manche histologisch interessante Tatsache zu Tage zu fördern, welche in theoretischer Hinsicht von großer Bedeutung sein könnte. Das nötige Untersuchungsmaterial könnte auf jeder zoologischen Station beschafft werden; bei uns in Rußland bietet die zoologische Station an der Murmanküste alle Bequemlichkeiten für eine derartige Arbeit.

2) Ich möchte die Aufmerksamkeit auf folgendes lenken. Wie ja bekannt, wird das Prinzip der Umwandlung des sozusagen einblättrigen Planes der Organisation in den zweiblättrigen, d. h. die Differenzierung des indifferenten Keimes in zwei „primäre Keimblätter“, oder der Gastrulationsprozeß, auf die verschiedenste Weise realisiert, sogar in ein und derselben Gruppe (gedenken wir nur der Anneliden): von einer typischen Invagination (Gastrula im wahren Sinne des Wortes), bis zur typischen Abspaltung oder Delamination. Und doch fällt es keinem ein, die Bedeutung dieses Prozesses herabzusetzen; der Gastrulationsprozeß bleibt trotzdem die ontogenetische Wiederholung eines der Hauptmomente der phylogenetischen Entwicklung. Deshalb ist es höchst merkwürdig, daß die vielfältige und mannigfache Bildungsweise des Mesoblastes so frappiert und die Biologen sogar bewegt, dem Mesoblast seine ihm von Rechts wegen zukommende embryogenetische und histogenetische Gleichberechtigung mit dem Epiblast und Hypoblast abzusprechen.

ist der ganze Hauptplan der Organisation gerade durch diese Abgrenzung, d. h. durch die Differenzierung des Keimes in drei Keimblätter oder primäre embryogene Gewebe, charakterisiert. Jede höher organisierte Meduse, eine beliebige Actinie, sogar jede Schwammart, bei denen, wie bekannt, das Gleichgewicht der drei Keimblätter zu Gunsten des Mesenchyms gestört ist, oder sogar jede Ctenophore haben diesen Plan der Organisation bewahrt.

Nach alledem ist es klar, daß das Bildungsmoment der dritten embryogenen Gewebsart, wir nennen sie „primärer Mesoblast“, vom nächstfolgenden Momente der Ontogenese, dem Momente der Entwicklung des embryonalen Mesoblastes der Vertebraten getrennt werden muß. Indem sie voneinander unabhängige Momente der ontogenetischen Entwicklung sind und auf selbständige phylogenetische Entwicklungsstufen hindeuten, haben beide Prozesse eine verschiedene Bedeutung. Das Moment des ersten Auftretens des „primären Mesoblastes“ bedeutet einen Schritt vorwärts in der Vervollkommnung des Hauptplanes der Organisation: der „zweiblättrige“ Bauplan entwickelte sich zum „dreiblättrigen“. Ausgenommen die Hydrozoa, deren Organisation auf der Stufe der Zweiblättrigkeit zurückblieb, stammen alle übrigen Wirbellosen, sowie alle Vertebraten von solchen Urformen ab, deren phylogenetische Entwicklungswege alle auf das Stadium der „primären Dreiblättrigkeit“ zurückführen. Ausgehend von diesem phylogenetischen Knotenpunkte, haben sämtliche Wirbellosen, außer den Porifera, einigen Cnidaria, den Anthozoa und den Ctenophoren, den Weg der inneren organogenetischen Differenzierung eingeschlagen, wobei sie aber den primären dreiblättrigen Bauplan beibehalten haben, und nur einige Versuche einer weiten Vervollkommnung desselben machten¹⁾.

Nur ein Strahl dieser Radiation brachte den Hauptplan der Organisation selbst zum weiteren Ausbau, indem ein neues Prinzip eingeführt wurde: das Prinzip des axialen Skelettes; und auf diesem Wege vollzog sich dann die Umgestaltung des „primären dreiblättrigen“ Bauplanes in den Bauplan des Chordatentypus, aus welchem sich sodann der Wirbeltiertypus entwickelte. Dieser phylogenetischen Entwicklungsstufe entspricht in der Ontogenese der Vertebraten der komplizierte embryogenetische Prozeß, welcher bis jetzt noch von sehr vielen als zweite Phase der Gastrulation aufgefaßt wird, und eine von dessen Komponenten der Bildungsprozeß des embryonalen Mesoblastes

1) Solche Bestrebungen einer Vervollkommnung des Hauptplanes der Organisation machten sich kund unter den Crustaceen, Arachnoideen und besonders unter den Insekten.

der Vertebraten oder des „sekundären Mesoblastes“ ist. Auf dieser phylogenetischen Entwicklungsstufe nun stand die hypothetische Chordula, die Urform aller Vertebrata.

Nach all dem Gesagten ist uns die phylogenetische Bedeutung des eingangs erwähnten, von H. PETERS und E. SELENKA abgebildeten Entwicklungsstadiums der Primaten, welche bis jetzt vollkommen unaufgeklärt war, dem Verständnis näher gebracht.

Das von H. PETERS, F. Graf SPEE und E. SELENKA beschriebene und abgebildete Entwicklungsstadium der Primaten verbindet dieselben mit dem phylogenetischen Knotenpunkte der „primären Dreiblättrigkeit“; der menschliche Keim von H. PETERS der etwas ältere menschliche Embryo H von SPEE, sowie der Affenkeim von E. SELENKA, sind Remineszenzen der primären dreiblättrigen Urform; sie beweisen, daß die Primaten, gleichwie alle Vertebraten, einst auf ihrem phylogenetischen Entwicklungswege die Stufe der „primären Dreiblättrigkeit“ passiert hatten, auf welcher die Schwämme, ein Teil der Cnidaria, die Anthozoa und Ctenophoren, stehen blieben, und deren Hauptplan der Organisation von dem überwiegend größten Teil der Wirbellosen unverändert beibehalten wurde.

Das Vorhandensein eines Stadiums in der ontogenetischen Entwicklung der Primaten, welches diesem phylogenetischen Momente entspricht, ist das Zeichen einer sehr primitiven Organisation, welche ausschließlich für die Primaten charakteristisch ist, da dieses Entwicklungsstadium bei allen übrigen Säugern, sowie allen Wirbeltieren überhaupt, schon Zeit hatte, aus der Kette ontogenetischer Metamorphosen zu schwinden, bei den meisten sogar spurlos.

Allein ich muß noch zweier Momente erwähnen und dieselben erläutern, da sie das Verständnis meiner, in diesem Aufsätze ausgesprochenen, Ansicht erschweren und als Beweise gegen dieselbe vorgebracht werden könnten. Es sind erstens das Faktum einer zweimaligen, zeitlich getrennten Entwicklung des Mesoblastes, an und für sich (z. B. der menschliche Keim von H. PETERS und der viel ältere menschliche Embryo GLE von SPEE), und zweitens die Tatsache des vollständigen Schwundes aus der Ontogenese der Wirbeltiere (mit Ausnahme der Primaten) des Stadiums des „primären Mesoblastes“, so daß in der Entwicklung der Wirbeltiere (außer den Primaten) keine deutliche Spur des „primären dreiblättrigen“ Stadiums zurückgeblieben ist. Allenfalls könnte man als solche Spuren jene wenigen bekannten Fälle von Mesoblastbildung bei den Säugern auffassen, wo dasselbe zeitlich früher und aus anderen Quellen, als dem Primitivstreifen nebst HENSENSchem Knoten, entsteht.

Die Tatsache einer zweimaligen Bildung des Mesoblastes kann uns nicht wundern, wenn wir nur berücksichtigen, daß der Ausarbeitung des Organisationsplanes der Wirbeltiere ein neues, ganz anderes Prinzip zu Grunde lag, als jenes, welches auf den früheren Entwicklungsstufen maßgebend war. Das Prinzip der Bildung von zwei, dann drei, d. h. das Prinzip einer Vervielfältigung gleichberechtigter primärer embryogener Gewebsarten (Keimblätter) wurde durch das Prinzip der Entwicklung eines axialen Skelettes ersetzt; allein auch die Spaltung in die drei primären Keimblätter blieb ganz erhalten, da die Bildung des axialen Skelettes (Chordaanlage) erst dann einsetzte, als das primäre dreiblättrige Stadium erreicht war. Es setzt also ein Ersatz des geschwundenen „primären Mesoblastes“ durch den „sekundären Mesoblast“ die Bedeutung des Mesoblastes überhaupt nicht herab. Dieser Ersatz kann als eine Kompensation, als ein Bestreben aufgefaßt werden, das Prinzip der „Dreiblättrigkeit“ zu wahren. Außerdem muß zugegeben werden, daß diese zwei aufeinander folgenden Momente ein und desselben Prozesses: der Bildung eines dritten Typus embryogenen Gewebes, welche nicht nur zeitlich voneinander getrennt sind, sondern auch in der ontogenetischen Entwicklung der rezenten Formen beträchtliche morphogenetische Sonderheiten zeigen — in der Entwicklung der phylogenetischen Vorfahren der Chordaten augenscheinlich miteinander durch Uebergänge verbunden waren; dabei muß angenommen werden, daß es Formen gab, in deren Ontogenese beide Phasen der Mesoblastbildung: die Bildungsphase des „primären Mesoblastes“ und die darauffolgende des „sekundären Mesoblastes“ deutlich unterschieden waren, wie es jetzt nur bei den Primaten der Fall ist¹⁾. Es steht

1) Anfangs erwähnte ich, daß dem Stadium der Primatenentwicklung, welchem dieser Aufsatz gewidmet ist, die entsprechenden Entwicklungsmomente von *Tarsius spectrum* an die Seite zu stellen seien. Dank der ausgezeichneten Untersuchung von A. HUBRECHT: „Furchung und Keimblattbildung bei *Tarsius spectrum*“, Amsterdam 1902, wissen wir, daß *Tarsius* in seiner Ontogenie auffallende Anklänge an die Primaten zeigt. Uns interessiert an dieser Stelle die Frage der Mesoblastbildung. Aus der von A. HUBRECHT geschilderten und abgebildeten Reihe aufeinander folgender Metamorphosen können wir einige Momente herausgreifen, welche dem Stadium der primären Dreiblättrigkeit entsprechen, d. h. welche eine ziemlich starke Entwicklung des Mesoblastes (des „primären Mesoblastes“) zeigen, ohne jegliche Spur einer Differenzierung in formativen Epiblast und Hypoblast. Allein ich schloß *Tarsius* aus meiner Betrachtung aus, weil erstens bei ihm der „primäre Mesoblast“ nicht so mächtig entwickelt ist und sich histologisch nicht so scharf von Epi- und Hypoblast unterscheidet, und zweitens, weil sich ein kontinuierlicher Uebergang und ein Zusammenhang kon-

nun vor uns die Frage: warum hat sich das Stadium der „primären Dreiblättrigkeit“ ausschließlich nur bei den Primaten erhalten, während es aus der Ontogenie der übrigen Mammalia, sowie der Vertebrata überhaupt geschwunden ist? Diese Frage zieht eine andere, entgegengesetzte Frage nach sich: was ist der Grund seines Schwundes bei den Wirbeltieren gewesen? Es ist natürlich schwer, eine direkte Antwort auf diese Frage zu erwarten, es will mir jedoch scheinen, daß schon das morphologische Bild der von H. PETERS, F. Graf SPEE und E. SELENKA abgebildeten gleichwertigen Entwicklungsstadien des Menschen und der Affen, unsere Aufmerksamkeit auf diejenigen embryogenetischen Momente lenkt, welche hier im Spiele sind. Es scheint mir, daß die Wechselbeziehungen und Entwicklungsmodi der Keim-

statieren ließe mit dem Stadium der Bildung des „sekundären Mesoblastes“. So daß, wenn uns die Primatenkeime von H. PETERS, F. SPEE und E. SELENKA, nicht bekannt wären, wir keine vollkommen überzeugenden Beweise zu Gunsten unserer Anschauung hätten, und die beliebte Erklärung z. B., wir hätten es hier mit einer zeitlichen Verschiebung der Entwicklungsmomente zu tun, einigermaßen befriedigen könnte. Nun aber ist es für mich klar, daß Tarsius meiner Ansicht zur Stütze dienen kann und daß andererseits die entsprechenden Momente seiner Entwicklung durch die angeführten Primatenkeime aufgeklärt werden.

Eine gewisse Stütze meiner Ansicht erblicke ich auch in der jüngst erschienenen, höchst interessanten und theoretisch wichtigen Mitteilung von K. DAWYDOFF: „Sur la question du mésoderme chez les Coelentérés“ (Zoolog. Anz., Bd. 31, No. 4, 1907). Bei der Larve einer Narcomeduse: Solmundella, beschreibt er einen Entwicklungsmodus des Mesoblastes, welcher ungemein an die Entwicklung des „sekundären Mesoblastes“ der Vertebraten erinnert und, meiner Meinung nach, als Prototyp desselben aufzufassen ist. DAWYDOFFS Abbildungen 4, 5 und 6 zeigen eine frappante Ähnlichkeit mit Querschnitten der betreffenden Entwicklungsmomente der Vertebraten. Es ist eine bilateralsymmetrische Anlage des Mesoblastes in Form eines Mesepithels („deux bandes cellulaires“), welches in Gestalt zweier Zellbänder oder Zelleisten zu beiden Seiten einer seichten Längsrinne, zwischen Ektoderm und Entoderm hinzieht, und welches, nach DAWYDOFF, vom Ektoderm abzustammen scheint. In älteren Larven verfällt diese Mesoblastanlage einer Atrophie: „Il devient fort probable que les plaques mésodermiques s'oblitérent“; des weiteren entwickelt sich die Mesoglia. Ich kann diese Frage an dieser Stelle nicht näher besprechen, muß aber darauf hinweisen, daß ich in diesem, von K. DAWYDOFF an die Öffentlichkeit gebrachten Faktum einen phylogenetisch mißlungenen Versuch erblicke, das „sekundäre Mesoblast“ zur Ausbildung kommen zu lassen, d. h. den Hauptplan der Organisation dem des Chordatentypus zu nähern. Es ist einer der entschieden vielfältigen und mannigfachen Versuche, welche im phylogenetischen Knotenpunkte der „primären Dreiblättrigkeit“ getan wurden.

blase, der primären Amnionhöhle und des primären Dottersäckchens von größter Bedeutung sind. Diese, jedem Embryologen bekannten Verhältnisse bei den Primaten sind derart, daß das Mesenchym („primärer Mesoblast“) vom ersten Momente seines Auftretens an (also in einem Stadium, welches noch jünger ist, als der menschliche Keim von H. PETERS, welches uns aber noch unbekannt ist) eine bestimmte funktionelle Bedeutung bekam: es mußte, die sich von der Keimblasenwand ablösende und frei ins Innere der Keimblase herabsinkende Keimanlage nebst kleinem Dotterbläschen festhalten und an der Innenwand derselben fixieren. Eine bestimmte, und zwar eine sehr wichtige Funktion aber, welche also dem primären Mesoblast zukam, festigte seine erbliche Uebertragbarkeit und sicherte sein Auftreten in der entsprechenden Phase der ontogenetischen Entwicklung der Primaten, während der „primäre Mesoblast“ aller übrigen Vertebraten, dem allgemeinen biologischen Gesetze folgend, der Atrophie anheimfallen und, ohne eine Spur in der Ontogenie hinterlassen zu haben, schwinden mußte, da er nicht nur seiner biologischen Bedeutung, sondern auch jeglicher Funktion verlustig gegangen war. Diese Frage kann natürlich nur mutmaßlich beantwortet werden, was schon aus dem gemachten Hinweise auf das allgemeine biologische Gesetz hervorgeht. Die rasche Entwicklung des Mesoblastes aus einer anderen Quelle (Primitivstreifen nebst HENSENSchem Knoten), dabei eines Mesoblastes, welcher den regsten Anteil am schöpferischen Prozesse der Vervollkommnung des Hauptplanes der Organisation übernahm, sich dadurch die erbliche Uebertragung sichernd, mußte, in Gemeinschaft mit einigen anderen Momenten, zu einer raschen Atrophie des „primären Mesoblastes“ und schließlich zu dessen vollkommener Ausschaltung aus dem Wirkungsbereiche der Vererbung führen.

Ich hoffe, daß es mir gelungen ist, meine Anschauungsweise mit genügender Klarheit zum Ausdruck gebracht zu haben. Meine Erörterungen fasse ich in folgende Sätze zusammen:

1) Der menschliche Keim von H. PETERS (1899), der menschliche Embryo H von F. Graf SPEE (1896) und der Keim eines *Semnopithecus nasicus* von E. SELENKA (1900) stellen ein Moment der Primatenentwicklung dar, welches in embryogenetischer Beziehung eine besondere Bedeutung hat und als selbständige Entwicklungsstufe aufgefaßt werden muß.

2) Morphogenetisch ist dieses Stadium charakterisiert durch das Auftreten eines mächtig entwickelten Mesenchyms, welches neben dem primären Epiblast und Hypoblast die dritte primäre embryogene Ge-

websart, das dritte Keimblatt, bildet. Irgend welche histogenetische oder organogenetische Differenzierungen fehlen gänzlich.

3) Da es eine Reihe von Organismen gibt (Porifera, ein Teil der Cnidaria, Anthozoa, Ctenophora), deren Organisation auf dieser primären dreiblättrigen Stufe zurückgeblieben ist, so sind sämtliche Wirbellosen, außer den Hydrozoa, sowie alle Wirbeltiere auf eine gemeinsame primäre dreiblättrige Urform zurückzuführen¹⁾. Es ist also das hier besprochene frühe Entwicklungsstadium der Primaten die ontogenetische Widerspiegelung eines wichtigen phylogenetischen Knotenpunktes, in welchem die Umwandlung des primären zweiblättrigen Organisationsplanes in den primären dreiblättrigen vor sich ging.

4) Es ist also das phylogenetische sowie ontogenetische Stadium der primären Dreiblättrigkeit (Bildung des primären Mesoblastes—Mesenchymula) vom vorhergegangenen Stadium der primären Zweiblättrigkeit (Bildung des primären Hypoblastes—Gastrula) scharf zu trennen. Gleichzeitig muß es auch getrennt werden vom nächstfolgenden Stadium der Entwicklung des Chordatentypus (Bildung des sekundären Mesoblastes und Chordaanlage—Chordula).

5) Aus rein topographischen, morphogenetischen Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Differenzierungen des Keimes und den damit zusammenhängenden funktionellen Anpassungen, hat sich dieses Entwicklungsstadium ausschließlich in der Ontogenie der Primaten erhalten, während es bei den übrigen Vertebraten fast vollkommen fehlt.

6) Die aus dem sog. Primitivstreifen und dem HENSENSchen Knoten der Säuger hervorgehende Mesoblastanlage, sowie die Mesoblastanlage der übrigen Vertebraten, gehört einer weiteren Entwicklungsstufe an, welche durch die Urform Chordula charakterisiert ist.

1) Ich schlage vor, die primäre dreiblättrige Urform „Mesenchymula“ zu nennen, da die Bildung des Mesenchyms das Charakteristikum ihrer Organisation war. Der Bildungsmodus des primären Mesenchyms spielt dabei gar nicht mit. Ebenso könnte die phylogenetische Urform der einblättrigen Entwicklungsstufe als Morula bezeichnet werden, dabei wäre es ja natürlich vollkommen gleichgültig, ob die Morula einen kompakten Haufen von Zellen darstellt (also Morula im wahren Sinne des Wortes) oder eine Hohlkugel (d. h. Blastula), da die phylogenetische Bedeutung dieses Stadiums davon nicht abhängt und dasselbe bleibt: es stellt eben die noch nicht in die beiden ersten Keimblätter getrennte, also einblättrige Keimanlage dar. In der ontogenetischen Entwicklung werden natürlich die Benennungen Morula und Blastula ihre spezielle Bedeutung beibehalten. Natürlich können beliebige andere, mehr entsprechende Benennungen für die primäre einblättrige und die primäre dreiblättrige Urform vorgeschlagen werden.

Mit diesen Sätzen schließe ich diese Zeilen. Sollte ich irgend welche Momente unberücksichtigt gelassen haben, welche erwähnt

werden müßten, und sollte meine Ansicht nicht voll und ganz zum Ausdruck gekommen sein, so wird die beigegebene Fig. 2 die Defekte kompensieren. Ein Blick auf dieselbe trifft sofort den Mittelpunkt meiner Anschauungsweise: es ist das Stadium V auf dem phylogenetischen Wege der Vervollkommnung des Bauplanes der Organisation; es ist das Stadium der „primären Dreiblättrigkeit“, es ist die primäre dreiblättrige Urform (nennen wir sie „Mesenchymula“), welche bisher unbeachtet beiseite stand. Eine weitere Erläuterung der Figur ist für die Leser dieses Blattes überflüssig.

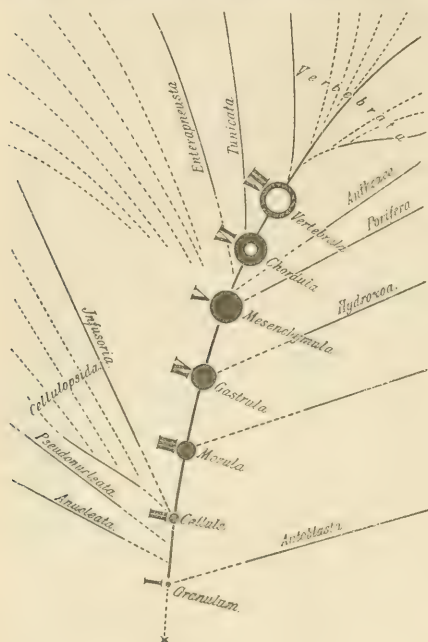


Fig. 2.

St. Petersburg, den 20. August 1907. (Eingegangen am 5. Sept.)

Nachdruck verboten.

Zum Verständnis der Verbreitungsmöglichkeiten des Zungenkrebses.

Von Dr. PAUL BARTELS,
Volontärassistent an der Berliner anatomischen Anstalt.

Mit 1 Tafel.

Das nebenstehend abgebildete Präparat der Lymphgefäße und regionären Lymphdrüsen der Zunge ist vielleicht geeignet, zur Klärung einiger dieses Gebiet betreffender Fragen beizutragen; ich möchte es deshalb kurz besprechen.

Zum Zwecke der Herstellung eines Demonstrationsobjektes für die Vorlesung über topographische Anatomie des Herrn Geheimrat WALDEYER injizierte ich bei einem neugeborenen Kinde nach GEROTAS



Lymphgebiet der Zunge, dargestellt am Neugeborenen nach 2 Einstichinjektionen nahe der Zungenspitze. (Man beachte die Beteiligung der Glandula submaxillaris!) Etwas verkleinert. -- L Lingua, P Parotis, S^m Submaxillaris, S^l Sublingualis. Unterkiefer, Clavicula und Sternocleidomastoideus teilweise entfernt.

Methode mit Berlinerblaulösung die Zunge, und zwar wurden zwei Einstiche gemacht, je einer rechts und links neben der Mitte der Zungenspitze, etwa $\frac{1}{2}$ cm vom vorderen Rande entfernt. Die Injektion gelang gut und bei sehr langsamem Vorgehen und ruhiger Haltung der Spritze äußerst vollständig, wie sich schon während des Einfließens der Farbe daran erkennen ließ, daß zuerst die an der Außenfläche der Zunge gelegenen, großen und feineren Lymphgefäße bzw. Lymphgefäßnetze deutlich sichtbar hervortraten, allmählich aber die ganze Zunge bis zur Gegend der Papillae vallatae hin prall gefüllt wurde, so daß eine Unterscheidung der genannten, zuerst so deutlichen Gefäße nicht mehr möglich war. Darauf wurde die Injektion abgebrochen und das Objekt in zehnfach verdünnter Formollösung fixiert.

Bei der Präparation ergab sich nun das nebenstehende Bild, das zu den vollständigsten gehört, die ich bei vielfachen Versuchen, die Lymphgefäße der Zunge zu injizieren, erhalten habe. Ich möchte nochmals hervorheben, daß nur an den beiden bezeichneten Stellen eingestochen worden war. Die Abbildung ist möglichst naturgetreu von Fräulein RANISCH hergestellt worden.

Durch die schönen Untersuchungen von KÜTTNER¹⁾, MOST²⁾ und POIRIER³⁾, welche die alten Ergebnisse mit der GEROTASchen Methode nachgeprüft haben, kennen wir die Lymphgefäße der Zunge und ihre regionären Drüsen heute recht genau. Strittig blieb nur die Frage, ob auch die submentalen Drüsen zu letzteren zu rechnen seien, wie es POIRIER behauptet und abbildet (Fig. 637), während KÜTTNER und MOST niemals eine Injektion dieser Drüsen von der Zunge aus erhalten haben. KÜTTNER sagt l. c. p. 776: „Die Glandulae submentales, die Drüsen am unteren Parotisende und die Glandulae cervicales superficiales gehören nicht zum Lymphgebiet der Zunge. Da sie aber mit den submaxillaren und den tiefen cervikalen Lymphdrüsen in Verbindung stehen, verdienen sie Beachtung.“ Most erwähnt bei Beschreibung seiner Befunde die submentalen Lymphdrüsen nicht, fügt aber bei, daß POIRIER sie von der Zunge aus injiziert gesehen hat, und erwähnt auch klinische Erfahrungen, nach denen die submentalen

1) H. KÜTTNER, Ueber die Lymphgefäße und Lymphdrüsen der Zunge. 3 Taf. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 21, 1898, p. 732—786.

2) A. MOST, Die Topographie des Lymphgefäßapparates des Kopfes und Halses in ihrer Bedeutung für die Chirurgie. Berlin, A. Hirschwald, 1906. p. 103—109, Abb. 15 u. 16.

3) POIRIER, Le système lymph. et le cancer de la langue. Gaz. hebdomadaire, 1902 (mir leider nicht zugänglich; in der Kgl. Bibl. nicht vorhanden). Ich folge desselben Verf. Darstellung in: Traité d'Anatomie humaine, Paris 1902, T. 2, p. 1287—1294, 3 Fig.

Drüsen gleichfalls metastatisch erkranken; besonders interessiert hier der von ihm angeführte Befund von EICKE¹⁾, welcher sie einmal isoliert infiziert fand.

Ich habe sehr oft versucht, die submentalen Drüsen von der Zunge aus zu injizieren, und zu diesem Zweck die verschiedensten Modifikationen des Einstiches angewendet, stets ohne Erfolg. In diesem Falle gelang es mir zum ersten Male. Die Submentaldrüsen scheinen übrigens zuweilen, beim Erwachsenen wenigstens, fehlen zu können, wie aus den sorgfältigen Untersuchungen von G. SCHWEITZER²⁾ hervorgeht; unter 25 daraufhin genau untersuchten Leichen Erwachsener waren 3, bei denen trotz aufmerksamster Präparation sich keine submentalen Drüsen finden ließen (p. 876). Sie können aber, wie auch mein Bild zeigt, so klein sein, daß sie wohl leicht zu übersehen sind. Im übrigen muß ich POIRIER beistimmen, welcher sagt, daß sie nur die aus der Spitze der Zunge stammenden Lymphgefäße aufnehmen. Nachdem ich nun selbst diese Drüsen bei der Injektion der Zunge gefüllt gefunden habe, muß ich mich ihm auch darin anschließen, daß sie zu den regionären Drüsen der Zunge zu rechnen sind.

Eine zweite, anatomisch noch nicht erklärte Tatsache ist die Rolle, welche die Unterkiefer- und die Ohrspeicheldrüse bei Erkrankungen der Zunge, speziell dem Krebs, spielen können. Es ist ja eine bekannte klinische Erfahrung, daß diese beiden Organe öfters metastatisch erkranken. „Es ist Tatsache“, sagt KÜTTNER l. c. p. 781, „daß in einem, wenn auch kleinen Teil der Fälle“ (solche führt K. an aus den Berichten von v. WINIWARTER, WÖLFLE, LANDAU, MEYER, BINDER, SACHS), „die Submaxillarspeicheldrüse und die Parotis carcinomatös degeneriert gefunden werden. Bei der Sublingualspeicheldrüse kann dies Vorkommnis nicht wunder nehmen, da sie durch ihre Lage einem direkten Uebergreifen des Carcinoms besonders ausgesetzt ist. . . . In einem Teil der Fälle, wo die Submaxillarspeicheldrüse beteiligt gefunden wird, handelt es sich wohl auch um ein direktes Uebergreifen des Krebses; in anderen Fällen von carcinomatöser Entartung der Submaxillaris und wohl in allen Fällen von Beteiligung der Parotis ist aber nichts von einem Einwuchern des primären Carcinoms nachweisbar, sondern die Speicheldrüsen erkranken in ähnlicher Weise wie Lymphdrüsen.“ Um dies zu erklären, denkt K. an die diesen Drüsen dicht anliegenden Lymphdrüsen; speziell erwähnt er die innerhalb des

1) EICKE, Ueber den Zungenkrebs und dessen Heilbarkeit auf operativem Wege. Breslau 1901, Dissertation.

2) G. SCHWEITZER, Die Lymphgefäße des Zahnfleisches und der Zähne beim Menschen und bei Säugetieren. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 69, 1907, p. 807—908. 1 Taf.

Kapselraumes der Submaxillaris vorkommenden Lymphknoten. Durch PAULSEN, LEAF und besonders durch die wichtigen Untersuchungen von W. v. BRUNN¹⁾, welcher sie bei Gesunden sowie bei den Leichen Krebskranker nachgewiesen hat, sind diese Drüsen genauer bekannt geworden.

In meinem Falle war nun auch eine derartige Drüse vorhanden und zwar war sie injiziert; sie liegt der Submaxillaris so dicht an, daß sie ohne die Injektion ganz sicher nicht als etwas der Submaxillaris Fremdes aufgefallen wäre. Die Vena facialis, welche tief in die Submaxillaris einzuschneiden scheint, trennt in Wirklichkeit hier diese Lymphdrüse von der Speicheldrüse. Ich bezeichne sie in der Abbildung als Lymphoglandula parasubmaxillaris, zum Unterschiede von den 3 Lymphoglandulae submaxillares, welche übrigens, nebenbei bemerkt, in Anzahl und Lage sich hier durchaus typisch verhalten.

Das Auffallendste an diesem Präparate war mir aber die bäumchenartige Zeichnung, die nach Fortnahme des Platysma unter der Kapsel der Speicheldrüse auf ihrer Vorderfläche sichtbar wurde, zumal sich ein Zusammenhang dieser Bäumchen mit dem von der Lymphogl. submaxillaris I herunter und bei der Speicheldrüse vorbeiziehenden Lymphgefäß feststellen ließ; damit ist also die Möglichkeit, diese Bäumchen als das Resultat einer partiellen Anfüllung von Venen, wie sie so leicht sich störend bemerkbar macht, zu deuten, ausgeschlossen. Ein Stück der Submaxillaris, welches solche Bäumchenzeichnung trug, wurde herausgeschnitten, in Paraffin eingebettet und in Schnitte zerlegt: es zeigten sich typische Lymphgefäße im interlobulären Bindegewebe. Ich hatte eigentlich erwartet, Lymphdrüsen zu finden, und die Bäumchen für die bekannte Endigung von Gefäßchen an solchen Lymphdrüsen gehalten. Dem ist aber, an dem herausgeschnittenen Stück wenigstens, nicht so. Auch die anderen Bäumchen herauszunehmen, verbot die Rücksicht darauf, daß das Präparat für die Sammlung aufbewahrt werden sollte.

Da nicht nur die Zunge, sondern auch, ähnlich wie es im Leben bei carcinomatöser Erkrankung geschieht, Teile des Mundbodens und besonders die Sublingualis sich gleichfalls injiziert hatten, so war es nicht möglich, die von der Rückseite in die Submaxillaris und in die Lymphoglandula parasubmaxillaris eindringenden Gefäße, deren Vorhandensein nur festgestellt werden konnte, in ihrem Verlauf zu untersuchen; es konnte mit Sicherheit nur das eine in der Abbildung punktiert gezeichnete Verbindungsstämmchen zwischen Lymphogl. submaxillaris II und Lymphogl. parasubmax. dargestellt werden. Wahr-

1) W. v. BRUNN, Die Lymphknoten der Unterkieferspeicheldrüse. Arch. f. klin. Chir., Bd. 69, p. 1—12.

scheinlich handelt es sich bei diesen Bäumchen also um Ausläufer eines oder mehrerer Lymphgefäße, welche durch die Substanz der Speicheldrüse zu oder von der Lymphogl. parasubmaxillaris ziehen.

Ein gewisses Interesse hat dieser Fall wohl noch dadurch, daß die Injektion bis in den Truncus jugularis, bis zu seiner Einmündung in den Venenwinkel bzw. in das Ende des Ductus thoracicus gelangt ist; Aehnliches hat KÜTTNER abgebildet. Man wolle die offenbar retrograd injizierten Anfänge der von den supraclavicularen Lymphdrüsen stammenden Zuflüsse beachten, welche genau so weit, wie sie blaue Injektionsmasse enthielten, in der Abbildung mit dieser Farbe angezeichnet sind. Sie erklären, wie schon die Untersuchungen der mehrfach genannten Autoren gezeigt haben, das Zustandekommen der metastatischen Erkrankungen der Supraclaviculardrüsen. — Vielleicht darf man auch die hier vorhandene Injektion einer tiefen, der Glandula Parotis genäherten, von ihr allerdings durch den hinteren Digastricusbauch teilweise getrennten, Cervicaldrüse (in der Figur als „oberste injizierte Lymphogl. cerv. prof.“ bezeichnet) zum Verständnis des Zustandekommens der Parotis-Metastasen heranziehen.

Alles in allem genommen, zeigt also dieses Präparat nicht nur ein typisches Bild der regionären Drüsen des Lymphsystems der Zunge (Lymphogl. submentales, submaxillares, cervicales profundae), sondern es sichert auch den ersteren den ihnen streitig gemachten Platz unter den für die Zunge regionären Lymphdrüsen, und ermöglicht durch das Vorhandensein der Lymphgefäßnetze auf der Unterkieferspeicheldrüse und durch die Injektion der Lymphogl. parasubmaxillaris das Verständnis des Zustandekommens der Submaxillaris-Metastasen, vielleicht auch, infolge der Injektion der tiefen, der Parotis genäherten Lymphdrüse, das der Parotis-Metastasen; ferner illustriert es durch den Zusammenhang des Lymphsystems der Zunge mit den supraclavicularen Drüsen die Möglichkeit der Entstehung von Metastasen in dieser Drüsengruppe; schließlich zeigt es noch die innigen Beziehungen des Lymphsystems der Zunge zu dem der Sublingualis und des Mundbodens, welche beide gleichfalls fast totale Injektion aufwiesen. Kurz es bildet eine anatomische Nachahmung aller Verbreitungsmöglichkeiten des Zungencarcinoms, wie sie die bisherigen Abbildungen der regionären Lymphgefäße und Lymphdrüsen nicht bringen. Aus diesem Grunde, und nicht zum Zwecke des Nachweises der regionären Drüsen, die ja im wesentlichen bereits bekannt sind, glaubte ich dieses Präparat hier beschreiben zu sollen.

Nachdruck verboten.

Sulle connessioni dei tubercoli bigemini posteriori. — Vie corte.

Pel Dottor GIUSEPPE TRICOMI ALLEGRA.

(Istituto anatomico della R. Università di Messina.)

Con 5 figure.

Allo scopo di seguire il decorso della via acustica mesencefalo-corticale ho cercato di produrre una lesione nel mesencefalo dei conigli. Ho operato quattro animali, di cui me ne vissero per un tempo utile soltanto due. In questi, come ho potuto vedere alla necropsopia, sono riuscito a produrre una lesione lineare nella parte superiore di



Fig. 1.



Fig. 2.

uno dei tubercoli bigemini posteriori. Ho trattato l'encefalo col metodo MARCHI, ed all'esame microscopico delle sezioni trasversali ho potuto constatare che in uno di essi la lesione interessava una piccola parte mediana del tetto del tubercolo bigemino posteriore di destra ed una parte ancora più piccola di quello di sinistra, fino a limite del grigio che circonda l'acquedotto di SILVIO (fig. 1 capovolta); mentre nell'altro

la lesione era tutta a sinistra, si estendeva un po' più lateralmente e profondamente ed interessava anche la parte superiore del nucleo del tubercolo bigemino posteriore dello stesso lato, oltre il grigio centrale fin quasi all'acquedotto di SILVIO (fig. 2).

Nelle sezioni prossimali del mesencefalo rispetto alla lesione non si è riscontrata traccia di degenerazione ascendente nel primo coniglio. Ma nel secondo, in cui, come dissi, fu lesa anche una piccola parte dorsale del nucleo del tubercolo bigemino posteriore, si videro, in corrispondenza della parte prossimale di questo tubercolo e della parte distale di quello anteriore, per un'estensione di 15—16 sezioni (di 60μ), alcune poche fibre degenerate ascendenti attraversare il rafe, facendo parte della decussatio di MEYNERT e di FOREL, e giungere fino



Fig. 3.

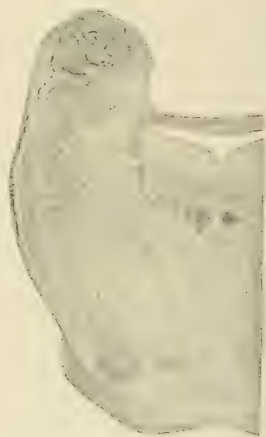


Fig. 4.

nella parte distale del nucleo rosso etero-laterale e nella sostanza reticolare circostante della calotta (fig. 3).

In questo stesso coniglio presentava tracce di degenerazione la porzione del nucleo del tubercolo bigemino posteriore, situato caudalmente alla lesione (fig. 4).

Fibre degenerate discendenti si poterono chiaramente seguire nella parte superiore del ponte, a partire dalla base dei tubercoli bigemini posteriori fino in corrispondenza della parte inferiore del nucleo motore del quinto nervo cranico. Queste fibre, assai scarse di numero, seguono la parte omolaterale del ponte, disponendosi superficialmente alle fibre del lemnisco laterale (fig. 5).

Le stesse fibre discendenti degenerare per quantità e per decorso si sono osservate anche nel primo coniglio, però qui d'ambo i lati. Ciò sta evidentemente in rapporto al fatto che la lesione ha interessato la parte mediana della zona corticale di ambo i due tubercoli posteriori.

Sembra chiaro che la degenerazione delle fibre discendenti mesencefalo-protuberanziali dirette superficiali stia in rapporto colla lesione della zona corticale del tubercolo bigemino posteriore. E, tenendo conto del loro breve decorso, si deve ritenere che esse facciano parte del sistema delle vie corte, che mettono in connessione il mesencefalo con il ponte.

MUNZER¹⁾, MUNZER e WIENER²⁾, PAULOW³⁾ hanno sperimentalmente prodotto la degenerazione di un fascio, che PAULOW ha chiamato fascio mesencefalo-protuberanziale o fascio di MÜNZER, e che è composto di fibre dirette e superficiali. La degenerazione di questo fascio negli esperimenti del PAULOW seguì alla distruzione della parte esterna del tubercolo bigemino anteriore. Il VAN GEHUCHTEN⁴⁾ successivamente, operando sui tubercoli bigemini posteriori, ha ottenuto la degenerazione di questo fascio. Ora se le fibre degenerare discendenti, che ho ottenuto nelle mie osservazioni, fanno parte del fascio di MUNZER, è chiaro che le fibre di questo fascio, come osserva VAN GEHUCHTEN, possono degenerare anche in seguito alla lesione dei tubercoli bigemini posteriori. Per quello che risulta da queste osservazioni è probabile che le fibre di questo fascio sieno rappresentate dai cilindrassi delle cellule che occupano la zona corticale del mesencefalo, e che alla loro

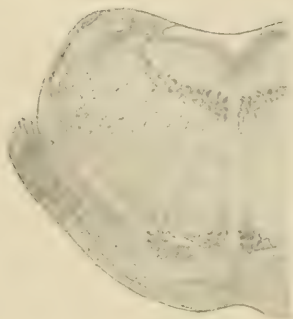


Fig. 5.

1) MUNZER, Beiträge zum Aufbau des Zentralnervensystems. Prager med. Wochenschr., 1898.

2) MUNZER u. WIENER, Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Zentralnervensystems der Taube. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., 1898, Bd. 3—4.

3) PAULOW, Les connexions des tubercules quadrijumeaux supérieurs chez le lapin. (Communication préliminaire.) Journ. de Neurol., 1899, Travaux de Neurol., 1899. — Les voies descendantes des tubercules quadrijumeaux supérieurs. II. Le faisceau de MUNZER ou faisceau tecto-protubérantiell et les voies courtes. Le Névrxax, T. 1, p. 131.

4) VAN GEHUCHTEN, Les connexions centrales du nerf de la huitième paire. Presse Oto-Laryngol. belge, 1903, No. 10. — Anatomie du système nerveux de l'homme, Louvain 1906, p. 676, 680, 688.

volta costituiscono il così detto „rückläufige Systeme“ dello schema di HELD¹⁾.

Secondo MUNZER le fibre del fascio mesencefalo-protuberanziale, che egli chiama tractus tecto-bulbaris superficialis non cruciatus, arrivano a mettersi in rapporto con il nucleo del corpo trapezoide. PAULOW ha potuto seguire questo fascio fin nella parte inferiore del ponte, dove termina nelle masse grige vicine alle vie piramidali. Le poche fibre, che sono cadute in degenerazione in queste mie esperienze, ho potuto seguirle fin quasi nella parte media del ponte, senza potere constatare un rapporto diretto con alcuna massa grigia speciale.

La lesione parziale del nucleo del tubercolo bigemino posteriore (fig. 2), non ha influito nel rapporto quantitativo delle fibre degenerate facienti parte di questo fascio discendente. È lecito pertanto supporre che i cilindrassi delle cellule della parte superiore di questo nucleo non pigliano parte alla formazione del fascio di MUNZER.

Piuttosto è alla lesione di questo nucleo del tubercolo distale che io debbo riferire la presenza di fibre degenerate nella decussatio di MEYNERT e di FOREL, non che nella parte distale del nucleo rosso etero-laterale e nella sostanza reticolare circostante. La scarsità delle fibre degenerate sta in rapporto colla lesione prodotta nel nucleo del tubercolo bigemino posteriore. E o per questo o perchè forse i cilindrassi, da cui esse traggono origine, si mielinizzano solo in sezioni ancora più prossimali rispetto al punto dove è stata inferta la lesione, io non ho potuto seguire esattamente quale decorso abbiano tenuto queste fibre lungo le parti laterali della calotta. È assai probabile che esse vi seguano un cammino ascendente in dentro ed in avanti finchè giungano alla decussatio di MEYNERT e a quella di FOREL, che attraversano quasi trasversalmente, per cui qui si rendono più evidenti nelle sezioni frontali, per giungere nel lato opposto. Non è difficile che esse si mescolino nel loro cammino ascendente alle fibre della „capa de substantia blanca o cellulo-fibrillar“ del CAJAL²⁾.

È lecito supporre che queste fibre degenerate ascendenti siano rappresentate dai cilindrassi delle cellule nervose che occupano la parte superiore del nucleo del tubercolo bigemino posteriore. Ed alla stessa lesione debbo riferire le tracce di degenerazione che ho notato nella parte caudale dello stesso nucleo (fig. 4). Verrebbe pertanto

1) HELD, Die zentrale Gehörleitung. Arch. Anat. u. Phys., 1893.

2) CAJAL, Textura del sistema nervioso, Tomo 2, Part 2, p. 459, fig. 455.

sperimentalmente confermata l'osservazione del CAJAL¹⁾, fatta col metodo GOLGI, che i cilindrassi delle cellule del nucleo del tubercolo bigemino distale provvedono alla formazione di un reticolo dentro lo stesso nucleo.

Queste mie osservazioni confermano quelle del VAN GEHUCHTEN che il tubercolo bigemino inferiore non può rappresentare il nucleo terminale della via acustica bulbo-mesencefalica²⁾. Il CAJAL, basandosi su studi fatti col metodo GOLGI, ha emesso l'opinione che le fibre acustiche del lemnisco, più che nel tubercolo bigemino posteriore, terminano nel corpo genicolato interno. Il VAN GEHUCHTEN pertanto accetta l'opinione del CAJAL, e ritiene che la degenerazione ascendente mesencefalo-corticale debba seguire alla distruzione del corpo genicolato interno e non a quella del tubercolo bigemino posteriore.

Messina, 12 agosto 1907.

Nachdruck verboten.

An important Period in the History of the Sex-Cells of *Rana pipiens*.

By BENNET M. ALLEN, University of Wisconsin.

With 5 Figures.

In a recent paper upon the sex-cells of the turtle (*Chrysemys*), ALLEN '06³⁾, they were shown to arise in the extra-embryonic endoderm on both sides of the embryo at some distance from the median line. From these regions, they eventually migrate to a point immediately beneath the developing mesentery, up which a large proportion of them pass to finally reach the sex-gland anlagen.

It is the aim of the present paper to show that the sex-cells of *Rana* likewise take their origin from the endoderm, only later passing into the sex-gland anlagen. This is not a wholly new conception. BOUIN '01⁴⁾ showed that in the tadpole of *R. temporaria* measuring 9 mm. in total length, the sex-cells occupy a median position at the root of the mesentery, from which point they eventually migrate

1) loc. cit. p. 453.

2) VAN GEHUCHTEN, Les connexions centrales du nerf de la huitième paire. Presse Oto-Laryngologique belge, 1903, No. 10, p. 13.

3) B. M. ALLEN, '06, The Origin of the Sex-cells of *Chrysemys*. Anat. Anz., Bd. 29.

4) M. BOUIN, '01, Histogenèse de la glande génitale femelle chez *Rana temporaria*. Arch. de Biol., T. 17.

laterally to the anlagen of the sex-glands. He was unable to study them in earlier stages, or considered it not worth while to master certain difficulties of technique in order to do so. His views are adequately expressed in the following paragraph: "D'après ce qui précède, on voit que nous n'avons pas assisté aux stades primordiaux de l'édification de l'ébauche génitale. Quels sont les éléments qui la constituent originellement? C'est ce que nos coupes ne nous permettent pas d'affirmer d'une manière positive. La précocité de son apparition, ses connexions morphologiques avec le sac vitellin, la similitude remarquable qui existe entre les cellules qui la constituent et celles que renferme le sac vitellin permettent, jusqu'à un certain point, de supposer que les cellules vitellines ont pu émigrer en assez grand nombre par le pédicule vitellin et se localiser au devant de l'aorte, entre les deux veines cardinales. Il se peut également que les cellules mésenchymateuses et les cellules péritonéales de la région considérée se soient chargées de plaquettes vitellines d'une manière très précoce."

Unfortunately he attached little importance to this hypothesis, as shown in the following paragraph of his summary:

"a) Pendant le développement de l'ébauche génitale primordiale, les cellules péritonéales qui sont en rapport immédiat avec la zone génitale se transforment en cellules sexuelles primordiales par absorption de plaquettes vitellines.

b) Les cellules mésenchymateuses subissent un processus analogue, surtout celles qui se trouvent situées entre les deux veines cardinales.

c) Il nous a été impossible de saisir les tous premiers stades de l'histogenèse des cellules sexuelles primordiales. Nous avons admis comme possible leur origine aux dépens des cellules du sac vitellin."

From the above it will be seen that he considers it to be positively established that sex-cells do arise from the mesenchyme and peritoneum. He based this conclusion upon the presence of cells which he claimed to be transitional in character between the typical cells of these tissues and the sex-cells. It is difficult to ascertain from a study of *Rana pipiens* the accuracy of BOUIN's observations upon this point. It is only fair to say that we have thus far been unable to establish the existence of such transition forms in the material at hand. It can be said with certainty that such were not found in *Chrysemys* after the most painstaking search for them. Cells which appeared to represent stages in the transformation of peritoneal cells into sex-cells, in the case of the pig and rabbit, were so interpreted and recorded in an earlier paper in which this subject was incidentally

considered in connection with an account of the development of the sex-glands of the mammals¹⁾. The subsequent work along this line has emphasized more and more the necessity for the exercise of great caution in the interpretation of such apparent transition forms. A section containing only a portion of a given cell may give a very erroneous idea of the cell as a whole. This fact necessitates the exercise of especial caution in the consideration of types of cells whose only recognizable differences consist of relative size and yolk content — the characters considered by BOUIN in distinguishing the sex-cells from the neighboring peritoneal and mesenchymal cells of *R. temporaria*.

NUSSEBAUM '80²⁾ considered the sex-cells to be merely those which have retained their embryonic characters long after the other cells of the embryo have begun to differentiate. He is very positive in his claim that all of the sex-cells found in later stages of development arise from those first recognizable as such, in contradiction to the view later held by BOUIN, who claimed that sex-cells arise not only as above outlined during early stages, but that they continue to arise by transformation of peritoneal cells during later stages as well. His paper, based upon the study of a wide range of stages in the development of *R. fusca* and *R. esculenta* and of the trout as well, should certainly have due weight so far as it goes, although the earliest stage considered by him is apparently one very soon after the sex-cells have moved laterally to their final positions in the anlagen of the sex-glands, "schon früh, wenn die äußeren Kiemen noch bestehen". The stages considered in this paper are of course all earlier than this. While the technique in vogue at the time when his paper was written fell short of more modern methods, in many regards it had certain points of advantage which have been lost by a more general use of the microtome and the cutting of thinner sections.

The material for the preparation of this paper consisted in a number of tadpoles of *R. pipiens* ranging from 6 mm. to 8.3 mm. in total length, measured from the tip of the head to the tip of the tail. They were fixed in TELLYESNICZKY's and ZENKER's fluids, and cut in transverse sections of 10 μ thickness. This work was finished by the last of April of this year, but its publication was delayed a few

1) B. M. ALLEN, '04, The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammals. American Journ. of Anat., Vol. 3.

2) M. NUSSEBAUM, '80, Zur Differenzierung des Geschlechts im Tierreich. Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 18.

months by the press of other work. I wish to express my obligations to Mr. G. T. CLINE for the figures illustrating this paper.

In the development of *R. pipiens*, the mesentery is formed when the larva has a total length of 7.5 mm. Prior to this time, the dorsal wall of the archenteron is in contact with the aorta, while the lateral plates of mesoderm lie at some distance on either side of the median line, Fig. 1. This figure shows the relation of these parts shortly before the formation of the mesentery. It will be seen that the endoderm is elevated to form a ridge of cells between the two lateral plates of mesoderm. The cells constituting a large portion of this ridge are the future sex-cells.

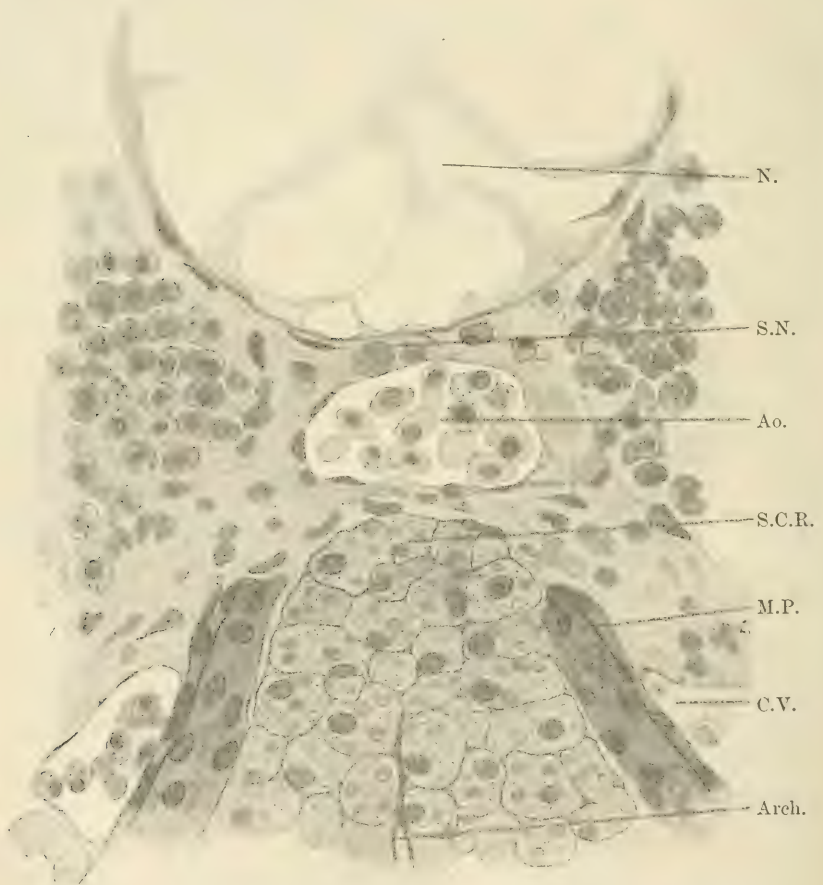


Fig. 1. A portion of a transverse section of a larva of *Rana pipiens* of 7 mm total length. C.V. Cardinal vein. M.P. Lateral plates of mesoderm. S.C.R. Sex-cell ridge. Arch. Archenteron. Ao. Aorta. S.N. Subchorda. N. Notochord.

In Fig. 2, this ridge of sex-cells is seen in transverse section to be connected with the main body of endoderm by only a narrow neck of cells. The lateral plates of mesoderm appear to be literally pinching it off. Fig. 3 shows this region more highly magnified. From a study of this section one is led to the view that the lateral plates of mesoderm play a leading role in the migration of the sex-cells, although such is by no means the case in the turtle. Another objection to this view is found in the fact that no sex-cells are thus "pinched off" from the mesoderm in a region extending from the point where the Wolfian ducts empty into the cloaca, cephalad to the sex-gland anlage, a distance of 200 μ , and the same is true of the region cephalad from the sex-gland anlage. This in spite of the fact that in larvae younger than the 7.5 mm. stage the endodermal ridge is as strongly developed in these regions, as it is in the intermediate region, 600 μ in length, which gives rise to the sex-cells. Furthermore, the mesentery is formed at the same time in these regions as in that of the sex-cell anlage, but its two halves meet above the endodermal ridge instead of "pinching off" sex-cells from it. This would tend to indicate that the sex-cells differ from the neighboring cells of the endoderm in having the power of independent movement which enables them to pass up between the two approximating halves of the mesentery.

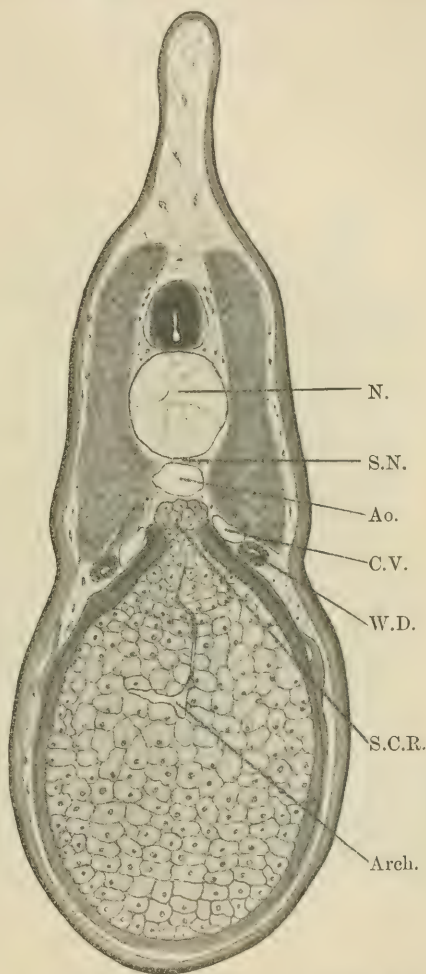


Fig. 2. Transverse section of a larva of *R. pipiens* of 7.5 mm total length. *W.D.* Wolffian duct.

In studying different regions of the sex-gland anlage of the specimen from which Fig. 3 was taken (7.5 mm. total length), sections were found in which the process had not gone so far, while in others it had been carried to the point where the sex-cells were entirely separated from the body of the endoderm, Fig. 4. These differences were not peculiar to any part of the sex-gland region.



Fig. 3. Detail of a portion of the section shown in Fig. 2.

This process by which the mesentery takes its origin and at the same time separates the sex-cells from the main mass of the endoderm, must be a very rapid one, since it is found occurring in a relatively small proportion of embryos of 7.5 mm. length. In seven specimens of this length studied, only two were in the stage shown in Figs. 2 and 3, while in the remainder of them this process had either just taken place or was just about to take place.

Fig. 5 shows the sex-cells in a tadpole of 8.3 mm. total length. The mesentery has been definitely formed, the body cavity has appeared as a result of the separation of the splanchnopleuric and somatopleuric layers of the lateral plates of mesoderm and the median unpaired rod of sex-cells has become wholly separated from the mass of endoderm cells which are destined to form the lining of the alimentary tract. The sex-cells are not yet distinguishable from the latter in any essential character. This stage is apparently the same as that of the 9 mm. tadpole of *R. temporaria* with which BOUIN commenced in his account of the embryonic development of the ovary. He shows that the sex-cells migrate laterally from this median position, coming eventually to lie in the paired sex-gland anlagen. He then traces the further history of the sex-glands to the adult stage. The fact that the cells in question are actually sex-cells is so conclusively proven by the work of BOUIN as to need no further demonstration.

NUSSBAUM's studies began with a stage slightly later, apparently after the sex-cells had moved laterally to their final positions. Both of these authors described the sex-cells as being large and filled with yolk spherules long after the latter have disappeared from the other cells of the body, and both called attention to their resemblance to the endodermal cells.

In considering the origin of the sex-cells in *Rana*, one is struck with certain points in which this process seems to differ from that observed in the turtle. While the sex-cells of the turtle arise from regions of the endoderm at some distance on each side of the median line, no observations have so far shown this to be the case in *Rana*. This point is being studied in other amphibians where conditions are more favorable to its solution. It is a question of great interest and is bound up with that of the migration of the sex-cells in the strict

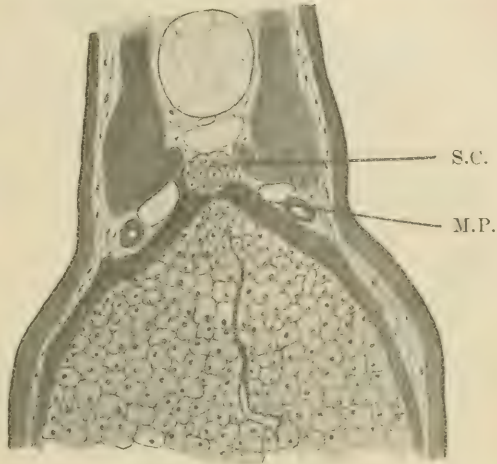


Fig. 4. Greater part of a section of the same larva from which the section shown in Fig. 2 was taken. S.C. Sex-cells.

sense, as observed in *Chrysemys*. While we have not been able as yet to determine this point, the later shifting of the sex-cells from the median anlage at the root of the mesentery, to the sex-gland anlagen,



Fig. 5. Detail of a transverse section through the sex-cell region of a larva of *R. pipiens* 8.3 mm in length. *M.* Mesentery.

would seem to be a clear case of active migration; hence it seems fairly well established that the sex-cells possess, to some extent at least, the power of migration.

With many questions still unsolved, we may state with certainty that at least a large proportion, probably all, of the sex-cells of *Rana* arise from the endoderm, from which they pass into the root of the mesentery at the time when the latter is formed by the approximation of the lateral plates of mesoderm. It yet remains to be determined whether or not the sex-cells arise from the endoderm in other groups of vertebrates. The fact that this has been found to be the case in the turtles and the frogs, would seem to give some justification for such a theory. It is, on the other hand, not impossible that cells of such a migratory nature, retaining as they probably do, their embryonic character, may not truly belong to any germ layer, belonging apparently to the endoderm in some groups of vertebrates, and to the mesoderm in others. This much should be granted as a matter of scientific caution. At the same time, these observations may serve to support a new working hypothesis for the study of the sex-cells in other groups of vertebrates.

Nachdruck verboten.

Die einleitenden Vorgänge zur Bildung der knöchernen Flossenstrahlen in der Schwanzflosse bei der Forelle, zugleich ein Beitrag zur Phylogenese dieser Hartgebilde.

VON AUREL V. SZILY.

(Aus dem anatomischen Institut der Universität Freiburg i. B.)

Mit 8 Abbildungen.

In einer unlängst erschienenen Arbeit (12) berichtete ich über eigentümliche Differenzierungen der Epidermisanlage bei Forellen-Embryonen, — Differenzierungen, die ich im Sinne einer direkten Beteiligung der Epidermis an der Bildung der Knochensubstanz der Flossenstrahlen deuten zu müssen glaubte. Unausgesetzt fortgeführte Untersuchungen haben mich nun aber belehrt, daß diese Deutung der Befunde nicht richtig war und eine Abänderung erfahren muß. Um das Ergebnis gleich vorwegzunehmen, so bin ich jetzt zu der Ansicht gekommen, daß jene Differenzierungen der Epidermis nichts mit der Auswanderung von Skleroblasten zu tun haben, dagegen wahrscheinlich als Erscheinungen aufzufassen sind, in denen sich eine alte verwandtschaftliche Beziehung zwischen den Flossenstrahlen und den Plakoidorganen der Selachier ausspricht. Zweck der vorliegenden Mitteilung ist es, dies genauer auseinanderzusetzen und die Umstände besonders zu beleuchten, welche meine irrtümliche erste Auffassung veranlaßten.

Ueber die soeben berührte morphologische Frage seien zunächst einige kurze orientierende Vorbemerkungen gestattet. Der Gedanke, daß die knöchernen Gebilde, die bei Knochenganoiden und Teleostiern an Stelle der „Hornfäden“ der Selachier und Knorpelganoiden treten, von den Plakoidorganen der Selachier abzuleiten seien, ist zuerst von GEGENBAUR ausgesprochen worden (3, p. 267). Begünstigt wird diese Annahme nach BURCKHARDT (2, p. 368) durch die Entdeckung der vielfachen Uebergänge, die zwischen den Fulcren, jenen schuppenähnlichen Gebilden der Ganoidenflosse (die jedoch auch an der Basis der Knochenfischflosse auftreten), und den knöchernen Flossenstrahlen vorhanden sind (FRITSCH und TRAQUAIR). Der Befund, daß die Hartsubstanz der Flossenstrahlen bei ihrem ersten Auftreten unmittelbar unter dem Ektoderm liegt, daß es sich also um eine Integumentalverknöcherung par excellence handelt, steht dieser Anschauung durchaus begünstigend zur Seite. Indes sind die durch die Ontogenese gelieferten Beweise damit noch keineswegs erschöpft. Dieselbe bietet uns vielmehr noch manche, bisher nicht beachtete Anhaltspunkte, die für die Frage der Abstammung dieser Gebilde von entscheidender Wichtigkeit sind.

Bei der nun folgenden Schilderung gehe ich von den einzelnen abgebildeten Schnitten aus.

Die ersten Vorgänge, die mit der Entstehung der Flossenstrahlen zusammenhängen, werden bei etwa 40 Tage alten Forellen-Embryonen beobachtet. In diesem Stadium wird der freie Flossensaum durch eine gleichmäßig gewölbte Linie begrenzt. Die axialen Gebilde der Embryonalanlage, denen die Chorda zu Grunde liegt, sind im Gebiet der Schwanzflosse nach oben gebogen, wodurch schon in diesem jungen Stadium der heterocerke Charakter zum Ausdruck gelangt. Das kaudale Ende der Chorda erreicht fast den freien Flossensaum und teilt auf diese Weise die Anlage der Schwanzflosse in zwei ungleich große Abschnitte. Die mit der Bildung der ersten Flossenstrahlen zusammenhängenden Vorgänge spielen sich in der breiten unteren Hälfte der Schwanzanlage ab.

Da die zuerst gebildeten Knochenstrahlen auf die nach oben gebogene Skelettachse beiläufig senkrecht orientiert sind, so ergibt sich, wenn man Querschnitte der Flossenstrahlen erhalten will, auf diesem jungen Stadium die Notwendigkeit einer Schnittrichtung, welche von der Längsachse um etwa 45° abweicht (s. Fig. 1).

An solchen günstig orientierten Querschnitten besteht die Epidermis aus 2—3 Lagen von großen, gestreckten Zellen, mit eben-

solchen Kernen, ohne ausgesprochene Deckschicht. Als bald tritt aber in der basalen Zelllage eine Veränderung auf, indem die Zellen mehr kubischen Charakter annehmen, intensiv färbbar werden, wobei sich ihre Kerne in der Längsachse der Zellen aufrichten (Fig. 2).

Die eben genannte Veränderung beschränkt sich zunächst auf ein unregelmäßig begrenztes Feld von annähernd Halbkreisform an der Basis der Flossenanlage. Unmittelbar unter der different gewordenen basalen Zelllage befinden sich die feinen Querschnitte der Hornfäden. Darauf folgt das dicht gedrängte Mesoderm der Flosse, welches sich gegen die Mitte der ganzen Anlage in mehr lockere, sternförmige Zellen auflöst.

Bei Embryonen, die nur um wenig älter sind als der soeben beschriebene, macht sich insofern eine Veränderung bemerkbar, als

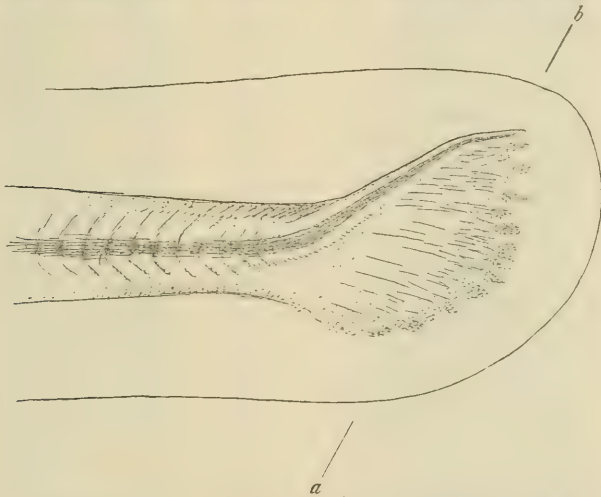


Fig. 1. Uebersichtsbild der Schwanzflosse eines 50 Tage alten Forellen-Embryo, in Zedernholzöl aufgeheilt. — Ansicht von links. Der Strich (a—b) bedeutet die Richtung, in welcher die folgenden Querschnitte angelegt sind.

die mächtige basale Zelllage, die vorher einheitlich war, nunmehr umschriebene verdickte Stellen aufweist, zwischen denen einige niedrigere Zellen gelegen sind (Fig. 3). Es handelt sich um ein Stadium, in welchem die ersten Schleimzellen in der Epidermis auftreten. — Man zählt in den mittleren Gebieten des Querschnittes 4 Zelllagen übereinander.

Im Gebiet der verdickten Partien sind die Zellen durch besondere Höhe ausgezeichnet. Ihre Kerne sind etwas von der basalen Oberfläche abgerückt, an der das Protoplasma eine homogene Verdichtung zeigt, die die ganze Lage membranartig nach innen begrenzt. Auch

die äußere Konturlinie dieser Zellschicht ist scharf, dunkel gefärbt und von der übrigen Epidermis durch einen feinen Spaltraum geschieden.

Die basale Zellschicht weist in diesem Stadium drei streifenförmig verdickte Stellen von dem oben geschilderten Verhalten auf, denen an

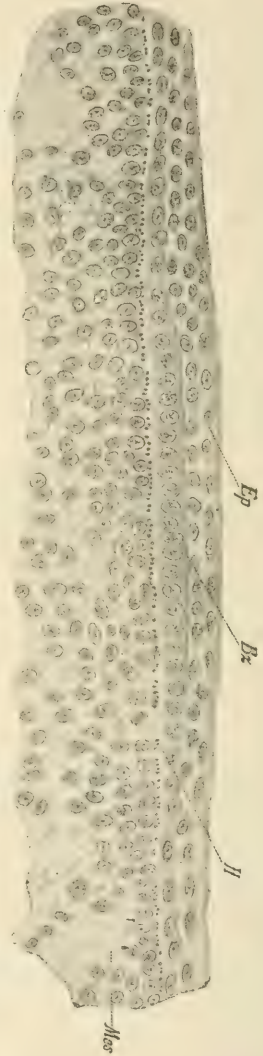


Fig. 2. Querschnitt durch die Anlage der Schwanzflosse. Forelenembryo, 40. Tag nach der Befruchtung. — *Ep* Epidermis. *Bz* different gewordene basale Zellschicht. *H* Hornfäden. *Mes* Mesenchym der Flosse.

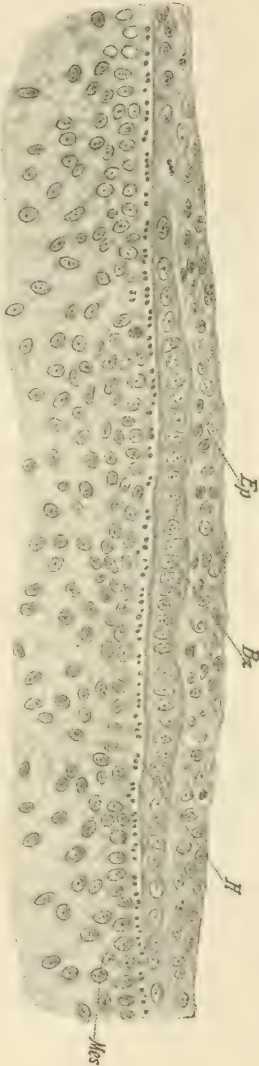


Fig. 3. Querschnitt durch die Anlage der Schwanzflosse. 45. Tag nach der Befruchtung. — *Ep* Epidermis. *Bz* differente basale Zellschicht, welche drei verdickte Stellen aufweist. *H* Hornfäden. *Mes* Mesenchym der Flosse.

der inneren Oberfläche der Epidermis seichte Vertiefungen entsprechen. Hornfäden und Mesoderm der Flosse zeigen keine Veränderung im Verhältnis zum jüngeren Stadium.

Fig. 4, die ein weiteres Entwicklungsstadium darstellt, ist geeignet, über die Bedeutung der basalen Zellschicht Aufschluß zu geben. Die breite Epidermis enthält, mit Ausnahme der basalen Schicht, in allen ihren Zellschichten zahlreiche Schleimzellen. Die schon im vorigen Stadium angedeutete Aufteilung der mächtigen inneren Zellschicht ist hier weiter vorgeschritten. Man zählt in unserem Schnitt vier solche Verdickungen, die durch 1—2 niedrigere Zellen voneinander getrennt sind. Es ist eine ausgesprochene Basalmembran vorhanden, die im Gebiete der Verdickungen der differentiellen Zellschicht am stärksten entwickelt ist, in den kurzen, dazwischen liegenden Strecken hingegen an Breite abnimmt und mehr geschlängelt verläuft.

Uebersaus wichtig ist das Verhalten der Hornfädchen in diesem Stadium. Während sie früher stets eine kontinuierliche Schicht hart unterhalb der basalen Zellschicht der Epidermis bildeten, sieht man sie hier in gewissem Abstand von der Epidermis ohne jede Regel, durcheinander geworfen. Man sieht oft einige Reihen solcher Fäden im Querschnitt hintereinander gelegen, durch mehr oder weniger lockere Zellen getrennt.

Die Abdrängung der Hornstrahlen von der Epidermis wird durch eindringende Mesodermzellen verschuldet, ein Vorgang, der mir gelegentlich früherer Untersuchungen (12) entgangen war. Diese Gruppen kompakt gelagerter Mesenchymzellen legen sich in die schon im vorigen Stadium angedeuteten Vertiefungen der Basalschicht, so daß endlich einer jeden verdickten Stelle in der Epidermis eine solche Gruppe epithelartig angeordneter Zellen entspricht (Fig. 4), die eine flache Coriumpapille unter der Basalschicht der Epidermis bildet.

Betrachten wir nun ein älteres Stadium, in welchem die Hartsubstanz der Flossenstrahlen zuerst als gut umschriebene Anlage erkannt werden kann (Fig. 5), so sehen wir auf einem Querschnitt in der Mitte der Anlage der Schwanzflosse (Schnittrichtung wie in Fig. 1 angedeutet) die ältesten Strahlen, während wir in demselben Schnitt, durch Verschieben des Präparates nach den beiden Seiten hin, sämtliche Entwicklungsstadien bis zu den jüngsten überblicken können.

Auffallend ist nun, daß über den zentral gelegenen Flossenstrahlanlagen die hohe basale Zellschicht des vorigen Stadiums fehlt. Dagegen zeigen die Flossenstrahlen der Peripherie jetzt prinzipiell das gleiche Verhalten, wie es vorher an der zentralen wahrgenommen wurde, d. h. über jeder Strahlanlage liegt eine verdickte Partie der basalen Zellschicht. Diese Verdickungen der Peripherie sind nicht mehr auf die ursprünglich einheitliche basale Schicht der Stadien 2—4 zurückzuführen, sondern haben sich nachträglich umgebildet; sie unter-

scheiden sich von den früher vorhandenen des zentralen Gebietes durch geringere Höhe.

Die Hartschubstanz liegt überall, sowohl in den zentralen wie in

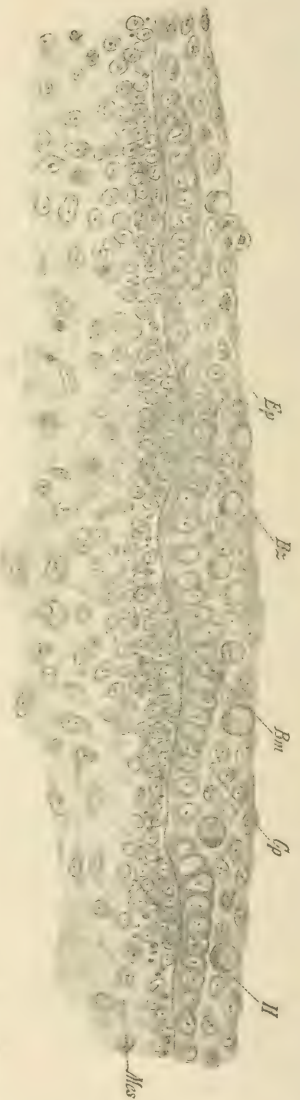


Fig. 4. Querschnitt durch die Anlage der Schwanzflosse. 49. Tag nach der Befruchtung. *Ep* Epidermis, *Bz* leistenförmige Verdickungen der basalen Zellschicht, aus einer Aufteilung der ursprünglich einheitlichen basalen Zellschicht hervorgehend. *Bm* Basalmembran. *Cp* Cortimpapillen. *H* Hornfäden. *Mes* Mesenchym der Flosse.



Fig. 5. Querschnitt durch die Anlage der Schwanzflosse. 52. Tag nach der Befruchtung. *Ep* Epidermis, *Bz* neugebildete Verdickungen der basalen Zellschicht. *Bm* Basalmembran. *Cp* Cortimpapillen. *H* Hornfäden. *Mes* Mesenchym der Flosse.

den peripherischen Gebieten den rinnenförmigen Vertiefungen der Epidermis unmittelbar an. Eine ausgesprochene Grenze zwischen ihr und der Basalmembran der Epidermis ist zumeist nicht wahrzunehmen,

vielmehr macht sie lediglich den Eindruck einer einfachen lokalen Verdickung dieser markanten Grenzlinie. Besonders ausgeprägt ist dieses Verhalten in den peripherischen Gebieten, wo die Verhältnisse mit geringer Abweichung noch ähnlich liegen wie im vorigen Stadium.

Verfolgen wir die Coriumpapillen von der Peripherie des Schnittes gegen die mittleren Gebiete zu, so sehen wir sie an ersterer Stelle als kompakte Zellmasse der Innenfläche der Epidermis eng anliegend, nur durch eine Verdickung der Basalmembran, der ersten Anlage der Hartsubstanz, von ihr getrennt. Eine Zusammensetzung der letzteren aus einzelnen Körnchen (HARRISON) konnte ich in der Regel nicht beobachten.

Schiebt man den Schnitt weiter nach der Mitte zu, so hat man allerdings den Eindruck, als ob stellenweise über der Anlage der Flossenstrahlen bei gewisser Einstellung noch eine besondere Basalmembran vorhanden wäre. Hier sind die Zellen der Coriumpapille niedriger und bilden eine Lage epithelartig angeordneter Zellen, welche zumeist durch einen ganz feinen Spaltraum von der Hartsubstanz geschieden sind.

Die Hornstrahlen, die stark verdickt sind, haben sich in gewisser Entfernung von der Epidermis wieder in einer annähernd geraden Linie zusammengefunden.

Betrachten wir endlich jenes Stadium, in welchem die Knochenstrahlen von der Epidermis abzurücken beginnen (Fig. 6).

Wir sehen in unserem Schnitt keinerlei Andeutung einer differenten basalen Zelllage mehr, selbst in jenen peripherischen Abschnitten nicht, wo die Bildung der Hartsubstanz eben erst beginnt. Die älteren Knochenstrahlen stellen leicht gewölbte Rinnen dar, deren Konvexität gegen die Epidermis gerichtet ist. Ihre Ränder zeigen im Querschnitt nicht selten eine Spaltung in zwei Leistchen, die in die Lücken der angrenzenden Mesodermzellen hineinpassen.

Ueberaus bemerkenswert ist das Verhalten der basalen Begrenzung der Epidermis. Dieselbe besteht zwischen den einzelnen Spangen aus einer intensiv gefärbten welligen Membran. Am Rande der Flossenstrahlen kann man nun deutlich sehen, wie sich diese Membran von ihrer Unterlage, der Epidermis, löst und mit dem Rande des Knochens verschmolzen ist. Man bekommt den Eindruck, als wären die Strahlen sozusagen an dieser Basalmembran aufgehängt. Den einzelnen Knochenspangen entsprechen tellenförmige Vertiefungen der Epidermis, die scharf konturiert erscheint, doch fehlt ihr in diesem Gebiete eine jegliche Basalmembran, als besondere Bildung. Da nun auf dem früheren Stadium eine zusammenhängende Basalmembran

vorhanden war, auch in den Bezirken, die jetzt von den Flossenstrahlen eingenommen werden, so ist die naheliegende Vermutung die, es möchte sich die Basalmembran jetzt als dünner Ueberzug auf den

Flossenstrahlen befinden. Dies sicher nachzuweisen, ist mir nicht gelungen, doch finde ich immerhin die oberflächlichste, dünne Zone der Flossenstrahlen, die an beiden Seiten mit der Basalmembran der Nachbarschaft zusammenhängt, etwas tiefer färbbar als die übrige Hartsubstanz.

An etwas älteren Stadien werden die geschilderten Aufhängebänder der Flossenstrahlen durch vordrängende lockere Zellen durchsiebt, später ganz durchtrennt, so daß die Spangen nunmehr frei im Bindegewebe der Flosse liegen. Die Bindegewebszellen überziehen alsbald auch die äußere Oberfläche des Knochens, wodurch letzterer allseitig von Skleroblasten umhüllt wird (12, Taf. 17, Fig. 7 bis 8). Die Vertiefungen in der Epidermis gleichen sich in der weiteren Entwicklung allmählich aus und werden durch eine sich neu bildende Grenzhaut überzogen.

Das weitere Schicksal dieser Knochen-spangen hat in der Arbeit von R. G. HARRISON eine zutreffende Schilderung erfahren.

Ich halte es für zweckentsprechend, schon hier die Frage nach der Bedeutung der bisher dargestellten Befunde zu erörtern.

Wir sahen, daß der Anlage der Flossenstrahlen eine eigentümliche Differenzierung innerhalb der Epidermis voraus-

geht: die Ausbildung der untersten Zellschicht derselben zu einer durch besondere Höhe ausgezeichneten basalen Schicht. Von dieser Schicht nahm ich früher an, daß sie sich von der übrigen Epidermis allmählich

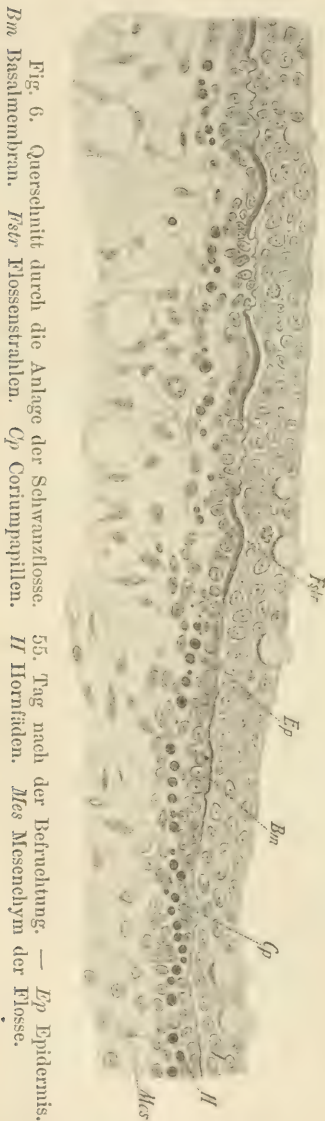


Fig. 6. Querschnitt durch die Anlage der Schwanzflosse.

Bm Basalmembran. Ff Flossenstrahlen. Cp Coriumpapillen. Ep Epidermis. Mes Mesenchym der Flosse.

loslöse und dann außen von sich die knöchernen Flossenstrahlen entstehen lasse. Zu dieser Auffassung kam ich durch folgende Erwägungen, die sich an die Betrachtung von Querschnitten aus nebeneinander gestellten Entwicklungsstadien anschlossen. 1) Ich fand in den frühesten, der ersten Entwicklung der Hornstrahlen sich unmittelbar anschließenden Stadien eine merkwürdige basale Zellschicht in der Epidermis auftreten. Diese Zellschicht besitzt ihre eigenen Mitosen, deren Achse in der Längsrichtung der Zelllage gestellt ist, während die darüber befindliche Epidermis ebenfalls zahlreiche Kernteilungsfiguren aufweist. Nirgends ergibt sich der geringste Anhaltspunkt dafür, daß die fragliche Zellschicht mit dem lebhaften Flächenwachstum der Flosse zusammenhinge, etwa ihre Keimschicht darstellen würde. Vielmehr weist alles darauf hin, daß man es hier mit einer Zellschicht zu tun habe, der eine besondere Bedeutung zukommt. In dieser Ansicht wird man durch Horizontalschnitte, die mit Chromotrop 6 B (HEIDENHAIN) gefärbt sind, bestärkt, indem sich an solchen Schnitten die mächtige Zelllage oft durch einen ganz schmalen Spaltraum gegen die darunterliegende Epidermis abgrenzt, wobei sich ihre Zellen an den beiden Polen intensiv färben. — 2) In den darauf folgenden Entwicklungsstadien, zur Zeit, wenn die erste Hartschubstanz des Flossenstrahles auftritt, ist jene vorher so mächtig entwickelte basale Zelllage gänzlich verschwunden, die Epidermis selbst aber im Verhältnis zu den früheren Stadien eher noch etwas abgeflacht. — 3) Dagegen findet sich um diese Zeit innen von der knöchernen Flossenstrahl-Anlage eine Lage von epithelartigen Zellen, die eng aneinander gereiht sind und erst in der Folge ihren epithelähnlichen Charakter immer mehr einbüßen.

Diese kardinalen Tatsachen glaubte ich in dem Sinne deuten zu müssen, daß die sub 3 erwähnte epithelähnliche Schicht, die wohl zweifellos die Knochensubstanz des Flossenstrahles produziert, nichts anderes sei als die losgelöste basale Schicht der Epidermis. Das Verschwinden dieser basalen Schicht zur Zeit der Knochenbildung, sowie die Lagebeziehung jener sub 3 erwähnten epithelähnlichen Osteoblastenschicht zu den Hornstrahlen, die ich in meiner ersten Arbeit (12) näher ausführte, mußte diese Annahme als genügend begründet erscheinen lassen.

Und doch war sie ein Irrtum, und nach dem oben Auseinandergesetzten kann ich sie nicht mehr aufrecht erhalten. Meine neuen, namentlich in Bezug auf die Schnittrichtung günstigeren Präparate haben mir gezeigt, daß vor dem Auftreten der Flossenstrahlen Mesodermzellen sich zwischen die Hornfäden und die Epidermis eindrängen und eine flache Coriumpapille bilden, die von jener basalen Lage der

Epidermis bedeckt wird. Es hat sich ferner, ebenfalls bevor die Flossenstrahlen als solche deutlich unterscheidbar sind, eine Basalmembran nachweisen lassen, die die innere Abgrenzung jener basalen Zellschicht bildet. Und da später die Flossenstrahlen in ihrer ersten Form mit dieser Basalmembran zusammenhängen, ja fast nur als lokale Verdickungen derselben erscheinen, so ergeben sich die Schlüsse: 1) daß die hohe basale Lage der Epidermis nicht abgelöst wird, sondern im Verband mit der übrigen Epidermis bleibt, aber bei der Bildung der Flossenstrahlen sich wieder abflacht, so daß sie dann als besondere Schicht nicht mehr auffällt; 2) daß die Flossenstrahlen nicht außen, sondern innen von ihr entstehen, und 3) daß die Flossenstrahlen in der Hauptsache Bildungen der Zellen der Coriumpapille sind, jener epithelähnlich angeordneten Zelllage, die ich früher fälschlich für die abgelöste basale Epidermisschicht gehalten habe.

Daran lassen sich nun zunächst, wie ich glaube, einige nicht uninteressante Erörterungen anschließen. Wer die Schilderung kennt, die O. HERTWIG von der Entwicklung der Plakoidorgane der Selachier gegeben hat, dem muß die Aehnlichkeit dieser Vorgänge mit denen bei der Entwicklung der Flossenstrahlen der Forelle auffallen. Hier wie dort eine Differenzierung der untersten Lage der Epidermis zu einer durch besondere Höhe der Zellen ausgezeichneten Schicht, darunter die Bildung einer aus dicht gedrängten Mesodermzellen bestehenden Coriumpapille, und endlich das Auftreten der Hartschicht an der Grenze beider. Und mit dieser Betrachtung fällt nun auch ein Licht auf die mutmaßliche Bedeutung der basalen Epidermislage, die bei der Flossenstrahl-Entwicklung sich bemerkbar macht: sie erscheint als eine Wiederholung der Schmelzmembran, die bei der Bildung der Plakoidorgane eine so wichtige Rolle spielt.

Die nächstliegende Frage ist dann natürlich die, ob ihr eine ähnliche Rolle auch noch bei der Bildung der Knochenstrahlen zufällt, oder ob sie hier nur als ein rudimentäres Organ aufzufassen ist. Eine präzise Antwort darauf zu geben, ist mir leider unmöglich, und ich muß bekennen, daß hier noch eine Lücke in meinen Beobachtungen besteht. Vor allen Dingen bin ich nicht im stande, das Verhalten der Basalmembran zu den Anlagen der Flossenstrahlen genau anzugeben. Da, wie geschildert wurde, auf jüngeren Stadien eine zusammenhängende Basalmembran als innere Begrenzung der basalen Epidermisschicht schon vorhanden ist, bevor die einzelnen Flossenstrahl-Anlagen als solche erkennbar sind; und da die letzteren, nachdem sie aufgetreten sind, an ihren Rändern in die Basalmembran der Nachbarschaft übergehen, so ist ja eigentlich eine andere Deutung gar nicht denkbar,

als daß eine jede Flossenstrahlanlage wenigstens zum Teil, nämlich wenigstens in ihrer oberflächlichsten Schicht auf die Basalmembran zurückzuführen sei; und damit wäre schon eine, wenn auch bescheidene ektodermale Komponente der ersten Flossenstrahl-Anlage gegeben. Wie geschildert, ließ in Stad. 5 und 6 die oberste Schicht der Flossenstrahlanlagen eine etwas tiefere Färbbarkeit erkennen, — diese Schicht ist man somit wohlberechtigt auf die Basalmembran zurückzuführen. Wie sie sich weiter verhält, ob sie wieder zu Grunde geht oder erhalten bleibt, vermag ich nicht zu sagen. Man könnte aber auch daran denken, daß auch bei dem Auftreten der Flossenstrahlen selbst die basale Schicht der Epidermis noch irgendwie beteiligt sei. Allerdings ist dies bei näherer Ueberlegung nicht gerade wahrscheinlich. Denn wie aus der Schilderung der Stadien hervorgeht, ist es die oberflächlichste Schicht der Flossenanlage, in die die Basalmembran übergeht; die Hauptmasse der Anlage liegt also tiefer, gegen die Coriumzellen hin und dürfte somit doch wohl auch diesen ihre Entstehung verdanken. (Wollte man auch diese Partien auf die Epidermis zurückführen, so müßte man ja annehmen, daß ihre Absonderung von der Basis der Epidermiszellen aus durch die schon vorhandene Basalmembran hindurch stattgefunden habe!)

Wie gesagt, hier muß ich eine Lücke meiner Beobachtungen zu geben. Groß dürfte ein etwaiger epidermaler Anteil der ersten Flossenstrahl-Anlagen jedenfalls wohl nicht sein. Daß aber die Epidermis doch auch nicht ganz passiv bei der Bildung derselben ist, dafür scheinen mir folgende Momente zu sprechen. Zunächst schon die bloße Tatsache, daß die Differenzierung dieser basalen Epidermisschicht der Vorgang ist, der die Bildung der Knochenstrahlen überhaupt einleitet, und daß sich erst als zweite Phase die Vordrängung mesodermaler Elemente zwischen Epidermis und Hornfäden anschließt. Zweitens der Umstand, daß schon in dem Stadium, wo die Hornfäden der kräftig entwickelten basalen Zellschicht, die sich gerade zu segmentieren beginnt, noch unmittelbar anliegen, also vor dem Auftreten der Coriumpapillen (Fig. 2), diese Zellschicht Veränderungen zeigt, die in gewisser Beziehung an die Vorgänge erinnern, die O. HERTWIG bei der Bildung der Plakoidschuppe beschrieben hat. Die Kerne der Cylinderzellen rücken ein wenig von der inneren Oberfläche der Epidermis ab, und das Protoplasma der basalen Zellpole zeigt eine erhöhte Färbbarkeit, so daß der Eindruck einer beginnenden Zellabsonderung erweckt wird. Drittens der Umstand, daß die Hartsubstanz der Flossenstrahlen gerade an den Stellen in die Erscheinung tritt, wo die basale Zellschicht ihre mächtigen Verdickungen zeigt,

und daß Hand in Hand mit der Entstehung der Hartschubstanz die basalen Zellen niedriger werden, wobei die jugendlichen Knochenspannen sich an die durch Rückbildung der Zellstreifen gesetzten Rillen vollständig anschmiegen (Fig. 3 und 4). (Erst später erfolgt ihre allmähliche Abdrängung von der Epidermis und Verlagerung in die Tiefe, Fig. 5.)

Alle diese Momente sprechen dafür, daß die Epidermis bei der Bildung der Flossenstrahlen, wenigstens bei der ersten Anlage derselben, irgendwie beteiligt ist. Weitere Untersuchungen werden zu ermitteln haben, wie groß und welcher Art dieser etwaige Anteil ist, ob er nur vergänglicher Natur ist oder in den ausgebildeten Zustand des Flossenstrahles übernommen wird.

Nicht unwichtig ist ein Vergleich der Vorgänge bei der Bildung der Flossenstrahlen mit denen bei der Bildung der Cykloidschuppen. Zwischen beiden bestehen gewisse Uebereinstimmungen, doch auch Verschiedenheiten. Zunächst ist zu betonen, daß die Entwicklung der Flossenstrahlen bei bedeutend jüngeren Exemplaren einsetzt als die Schuppenentwicklung. — Forellen-Embryonen haben schon fast eine Länge von 3 cm erreicht, wenn sich ihre Schuppen erst anzulegen beginnen (KLAATSCH, 9, p. 158). Es tritt zuerst an gewissen Stellen eine Ansammlung großkerniger Coriumzellen auf, die eine leicht nach der Epidermis zu vorgewölbte Papille bilden. Allmählich gruppieren sich die Zellen der Papille zu einer ovalen Scheibe, die sich schon jetzt an ihrem Hinterende, d. h. an dem nach dem Schwanz des Fischchens zu gelegenen Ende, gegen das Epithel zu erheben beginnt, wodurch der erste Schritt zur späteren Schrägstellung, der dachziegelartigen Deckung getan ist. Sobald das kaudale Ende des Zellhügels mit der Epidermis in Berührung tritt, beginnt die darüber liegende basale Zelllage Veränderungen einzugehen, die in vieler Beziehung an die Vorgänge bei der Bildung der Plakoidschuppen erinnern. Sie nehmen Cylinderform an und unterscheiden sich auf diese Weise von den zwischen je zwei Papillen gelagerten Epithelzellen (HOFER, 8, p. 111). Es handelt sich jedoch nur um Anklänge an die Bildung einer Schmelzmembran, indem sich diese Zelllage niemals in gleicher Weise exzessiv entwickelt wie bei den Selachiern, so daß sie von den meisten Untersuchern sogar gänzlich übersehen wurde. Auch scheidet diese rudimentäre Anlage keinen Schmelz aus, sondern unterliegt im weiteren Verlauf einer regressiven Metamorphose. Aus der oben gegebenen Schilderung geht hervor, daß bei der Bildung der Flossenstrahlen die basale Zellschicht der Epidermis sich in viel ausgesprochenerer Weise zu einer durch die hohe Cylinderform ihrer Elemente ausgezeichneten

Lage differenziert; so daß, wenn schon bei der Entwicklung der Cykloidschuppen von einer „Schmelzmembran“ gesprochen wird, dies bei der Entwicklung der Flossenstrahlen in noch viel höherem Grade berechtigt erscheint.

Eine gewisse Besonderheit der mächtigen Schmelzmembran in der Schwanzflosse erblicke ich in dem Umstande, daß sie zuerst als einheitliche Anlage auftritt, die sich alsbald in segmentale Streifen anordnet und auf diese Weise die spätere Stelle der Skleroblastensammlung schon im voraus kennzeichnet.

Als Ergänzung dieser Mitteilung soll noch ein Punkt besonders behandelt werden: die Beziehungen der Flossenstrahlen zu den Hornfäden. Bekanntlich stellen die sogenannten „Hornfäden“ bei Dipnoern und Elasmobranchiern den einzigen Stützapparat der freien Flosse dar, der bei Knochenganoiden und Teleostiern durch die knöchernen Flossenstrahlen hergestellt wird. Die Entdeckung von VOGT u. a., daß „Hornfäden“ auch in den Flossen und den unpaaren Flossensäumen der Knochenfisch-Embryonen vorkommen, also an Stellen, an denen später die knöchernen Strahlen vorgefunden werden, mußte den Gedanken an eine Beziehung beider Gebilde zueinander erwecken, und einige Autoren waren in der Tat geneigt, die Knochenstrahlen aus einer Verschmelzung der Hornfäden entstehen zu lassen (LOTZ, RYDER). Von den Autoren, die sich neuerdings mit dieser Frage beschäftigt haben, vertritt HARRISON (4, p. 251) die Meinung, daß die Hornfäden in allen Flossen sämtlicher von ihm untersuchten Teleostier zeitlebens erhalten bleiben, und daß sowohl Hornfäden als Strahlen zwar einer ähnlichen Zelltätigkeit ihren Ursprung verdanken, eine Vereinigung beider jedoch bloß von Zufälligkeiten abhängig sei. Außerdem sollen sich nach HARRISON alle diese Fälle von Vereinigung der Fäden und Strahlen nur auf die Basis der Flosse beschränken. Ich selbst finde folgendes.

Bezeichnen wir als Basis der Flosse jene leicht S-förmig gekrümmte Grenzlinie der axialen Teile der Embryonalanlage, die von apikal und unten nach kaudal und oben verläuft, so fällt die Basis der Flosse mit der Basis des halbkreisförmigen Feldes zusammen, in welchem die Epidermis die ersten Veränderungen im Anschluß an die Bildung der Knochenstrahlen aufweist (Fig. 1). In diesem Gebiete der Flossenanlage habe ich niemals eine Einschmelzung von Hornstrahlen beobachtet. Die Bildung der Flossenstrahlen scheint demnach in der ganzen Ausdehnung der mächtigen „Schmelzmembran“ unabhängig von den Hornstrahlen vor sich zu gehen.

Untersucht man hingegen ältere Embryonen bei derselben Schnitt- richtung, so sieht man in den mittleren Gebieten die ganz homogenen Anlagen jener Knochenstrahlen, die im Anschluß an die auffallende basale Zellschicht entstanden sind; in der Peripherie hingegen, sowohl in der Nähe des Schwanzendes der Chorda, des späteren Urostyls, als auch im Gebiete des ventralen Flossensaumes, eine deutliche Einschmelzung der hier ganz dünnen Hornfädchen. Es handelt sich um die peripherischen Strahlen, über deren Anlagen die basale Schicht der Epidermis nur eine geringere Entwicklung aufweist.

In Fig. 7 sehen wir den Querschnitt eines Flossenstrahles in der Nähe des Schwanzendes der Chorda. Der Strahl hängt an einem



Fig. 7. Querschnitt durch einen Flossenstrahl in den peripherischen Gebieten der Flossenanlage. Aufnahme der Hornfäden in die Anlage der Hartsubstanz. — Forellenembryo, 55. Tag nach der Befruchtung. *Ep* Epidermis. *Bm* Basalmembran. *H* Hornfäden. *Fstr* Flossenstrahl. *Skl* Skleroblasten. *Mes* Mesenchymzellen.

Ende mit der Basalmembran noch unmittelbar zusammen, während er an der anderen Seite durch vordrängende Coriumzellen bereits von ihr losgelöst ist. Die Hornstrahlen sind unregelmäßig zerstreut im Bindegewebe der Flosse unterhalb der Epidermis. Besondere Beachtung verdienen die Querschnitte feiner Fädchen, die seitlich und außen dem Flossenstrahl aufsitzen, zur Einverleibung sozusagen schon im voraus gerichtet.

Ein etwas älteres Stadium aus derselben Gegend (Fig. 8) zeigt die ganze äußere Oberfläche des Strahles mit Querschnitten von Horn-

fäden besetzt, zwischen die sich die homogene Anlage der Grundsubstanz verbreitet. Der Strahl ist schon an beiden Enden von der Basalmembran losgelöst und von einer kompakten Skleroblastenschicht umgeben.

Auch ich bin nicht in der Lage, abgesehen von dem oben Gesagten, eine bestimmte Gesetzmäßigkeit zwischen der Vereinigung der Hornfäden und der Bildung der Knochenstrahlen zu proklamieren. Doch sei damit keineswegs gesagt, daß ihre Beziehungen nur rein äußerliche, dem Spiel des Zufalls unterworfenen sind, wie HARRISON meint. Ich vermute vielmehr, daß bei besonders darauf gerichteter Untersuchung, beim Vergleich ganz identischer Stellen naheliegender Ent-



Fig. 8. Querschnitt durch einen Flossenstrahl in der Nähe des kaudalen Endes der Chorda. Aufnahme der Hornfäden in die Anlage der Hartschubstanz. — 55. Tag nach der Befruchtung. *Ep* Epidermis. *Bm* Basalmembran. *H* Hornfäden. *Fstr* Flossenstrahl, an der äußeren Oberfläche mit Hornfäden besetzt. *Sk* Skleroblasten. *Mes* Mesenchymzellen.

wicklungsstufen diese Frage zu lösen sein wird, und daß wir dadurch einen tieferen Einblick in die Beziehungen dieser beiden zweifellos nahestehenden Gebilde gewinnen werden.

Wie aus dieser kurzen Mitteilung hervorgeht, nehme ich jetzt bezüglich der Deutung der merkwürdigen Zelllage in der Epidermis einen von meiner ersten Auffassung (12) wesentlich abweichenden Standpunkt ein. Ich glaube nicht mehr, daß die Bilder, die bei der Genese der Flossenstrahlen beobachtet werden, zu Gunsten einer ektodermalen Entstehung der Skleroblasten gedeutet werden können. Was

die übrigen Beobachtungen anlangt, die ich in meiner früheren Arbeit mitteilte, so bin ich einstweilen nicht in der Lage, eine andere Erklärung zu geben. Die dort geschilderten Vorgänge finde ich immer wieder bestätigt und vermag vorläufig keine andere Deutung für sie ausfindig zu machen als die, die ich ihnen zuerst gab. Ob eine solche andere Deutung sich wird finden lassen, muß die Zukunft lehren; ich meinerseits werde jedenfalls in vorurteilsloser Weise bemüht bleiben, das Meinige zu einer definitiven Lösung der Frage beizutragen.

Zusammenfassung.

1) Die einleitenden Vorgänge zur Bildung der knöchernen Flossenstrahlen spielen sich in der Epidermis ab. Die basale Zellschicht wird in einem annähernd halbkreisförmigen Gebiet der (durch die Skelettachse dargestellten) Flossenbasis different. Die Zellen, aus welchen diese Schicht besteht, werden höher und intensiv gefärbt, wobei sich ihre Kerne in der Längsachse der Zellen aufrichten.

2) Die different gewordene Zellschicht nimmt alsbald an Ausdehnung zu und zeigt die ersten Spuren einer Segmentierung, indem leistenförmige, auf die Flossenbasis senkrechte, verdickte Stellen mit schmalen, niedrigeren Zellstreifen abwechseln.

3) Die nächste Phase bildet die Abdrängung der ursprünglich unmittelbar unter der Epidermis liegenden Hornfäden. Diese Verlagerung wird durch sich dazwischenschiebende Coriumzellen bewerkstelligt, die sich den Epidermisverdickungen entsprechend zu länglichen Gruppen zusammenschließen.

4) Die Hartsubstanz tritt zuerst an der Grenze zwischen der Basalschicht und der dieselbe unmittelbar berührenden Coriumpapille auf. Sie wird anfangs bloß durch lokale Verdickungen der zusammenhängenden Basalmembran dargestellt, während die später erscheinende Hauptmasse wahrscheinlich der darunterliegenden Coriumpapille ihre Entstehung verdankt. Die Anteilnahme der Epidermis an der Bildung der Hartsubstanz ist nicht ohne weiteres zurückzuweisen, beschränkt sich jedoch anscheinend nur auf eine dünne Lage an der äußeren Oberfläche des Flossenstrahls.

5) Die geschilderten Vorgänge zeigen eine weitgehende Uebereinstimmung mit denen, die bei der Entwicklung der Plakoidorgane der Selachier beschrieben sind, und es liegt sehr nahe, in den Verdickungen der basalen Zellschicht die Anlagen von „Schmelzorganen“ zu sehen.

6) Eine Vereinigung von Hornfäden mit den Flossenstrahlen fehlt

bei jenen Knochenanlagen, die sich im Anschluß an die ursprünglich einheitliche ausgedehnte Partie der mächtigen „Schmelzmembran“ entwickeln. — Bei den Strahlen, die sich später, unabhängig von der zuerst aufgetretenen, zusammenhängenden „Schmelzmembran“, bilden, gehört die Einverleibung dünner Hornfädchen keineswegs zu den Seltenheiten, ich bin jedoch vorläufig noch nicht im stande, in diesem Verhalten irgend eine Gesetzmäßigkeit zu erkennen.

7) Für die Phylognese der Hartsubstanzen ist der Umstand von Bedeutung, daß wir es hier mit einer Knochenanlage zu tun haben, die noch in ihrer Ontogenese deutliche Merkmale der Abstammung von den Plakoidorganen an sich trägt, allmählich in die Tiefe rückt und hier mit dem Achsen skelett in unmittelbare Verbindung gerät.

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. ERNST GAUPP, sowie meinem Freund, Herrn Dr. MAX VOIT, Assistenten am anatomischen Institut, erlaube ich mir auch an dieser Stelle für ihre liebenswürdige Mithilfe bei dieser Arbeit ergebenst zu danken.

Fulpmes bei Innsbruck, 31. August 1907.

(Eingegangen am 14. September.)

Literatur.

- 1) BARDELOT, E., Recherches sur la structure et le développement des écailles des poissons osseux. Arch. Zool. expér., T. 2, 1873.
- 2) BURCKHARDT, R., Die Verknöcherungen des Integuments und der Mundhöhle. Handbuch d. vergl. u. experim. Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 2, Kap. 4, 1906.
- 3) GEGENBAUR, C., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, mit Berücksichtigung der Wirbellosen, Leipzig 1898, p. 267.
- 4) HARRISON, R. G., Ueber die Entwicklung der nicht knorpelig vorgebildeten Skelettteile in den Flossen der Teleostier. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 42, 1893.
- 5) —, Ectodermal or mesodermal origin of the bones of Teleosts. Anat. Anz., Bd. 10, 1895.
- 6) HERTWIG, O., Ueber den Bau und die Entwicklung der Plakoidschuppen und der Zähne der Selachier. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 8, 1874.
- 7) —, Ueber das Hautskelett der Fische. Morphol. Jahrb., Bd. 2, 1876; Bd. 5, 1879.
- 8) HOFER, B., Ueber Bau und Entwicklung der Cycloid- und Ctenoidschuppen. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. München, 1899.
- 9) KLAATSCH, H., Zur Morphologie der Fischschuppen und zur Geschichte der Hartsubstanzgewebe. Morphol. Jahrb., Bd. 16, 1890.

- 10) LOTZ, TH., Ueber den Bau der Schwanzwirbelsäule der Salmoniden, Cyprinoiden, Percoiden und Cataphracten. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 11, 1862.
- 11) RYDER, J. A., On the Origin of Heterocercy and the Evolution of the Fins and Finrays of Fishes. Ann. Report U. S. Commissioner of Fish and Fisheries for 1884; 1886.
- 12) SZILY, A. v., Histiogenetische Untersuchungen. I. Teil. Anat. Hefte, Bd. 33, 1907, H. 2.

Bücheranzeigen.

Plasma und Zelle. Erste Abteilung. Allgemeine Anatomie der lebenden Masse. Bearbeitet von Prof. Dr. **Martin Heidenhain** in Tübingen. Erste Lieferung: Die Grundlagen der mikroskopischen Anatomie, die Kerne, die Centren und die Granulalehre. Mit 276 teilweise farbigen Abbildungen im Text. Jena, Verlag von G. Fischer, 1907. Gr.-8°. 506 pp. Preis für Abnehmer des Handbuchs 16 M., im Einzelverkauf 20 M.

Das dem Andenken THEODOR SCHWANNs anlässlich der 100-jährigen Wiederkehr seines Geburtstages (7. Dezember 1910) gewidmete Werk, dessen erste vortrefflich ausgestattete Lieferung jetzt vorliegt, bildet einen Teil des von Prof. Dr. KARL v. BARDELEBEN herausgegebenen großen Handbuchs der Anatomie des Menschen. Es hat lange gedauert, bis dieser die allgemeine Anatomie umfassende Abschnitt des Gesamtwerkes zu erscheinen begonnen hat; ich darf aber gleich den alten Spruch hinzusetzen: „Was lange währt, wird gut.“ Das zeigt schon die jetzt vorliegende erste Lieferung des auf eingehendste Darstellung der allgemeinen Anatomie, namentlich der Gewebelehre, berechneten Werkes. Diese Lieferung behandelt in einem ersten Teile die vom Verfasser als Grundlage der „mikroskopischen Anatomie“ — Referent würde lieber sagen: als Grundlage der „allgemeinen Gewebelehre“ — bezeichneten Dinge. Sie gibt, außer einer Einleitung, eine Darstellung der historischen Entwicklung der Zellenlehre und des Protoplasmabegriffes bis zum Anfang der 60er Jahre des 19. Jahrhunderts, dann folgen die weitere Ausgestaltung dieser Lehre bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, und endlich die neueren Anschauungen über die betreffenden Grundlagen. Hier werden besprochen:

a) die Zellen und die Intercellularsubstanzen, und zwar deren Stoffwechsel und Ernährung, ihre Baustoffe, ihre Entstehung, Wachstum und Formenbildung, die Aktivität, Erregbarkeit und funktionelle Anpassung, ferner die Unterscheidung von Protoplasmen und Metaplasmen, unter welchen letzteren Verfasser im allgemeinen die Intercellularsubstanzen versteht. b) die Zellen als morphologische Individuen; hier wird die Anschauung, als seien die zusammengesetzten tierischen Körper einem Zellenstaate zu vergleichen, kritisch besprochen. Es folgt dann c) ein Abschnitt über die Zellen als physiologische Individuen, und endlich d) ein Kapitel „Prolegomena einer Struktur-

theorie der lebenden Masse“, worin die Beziehungen zwischen Struktur und Wachstum und Struktur und Funktion abgehandelt werden.

In einem zweiten Teile bespricht Verfasser die Zellenkerne und die dazu gehörigen Bildungen, wie Nukleolen, Paranukleolen und Nucleolini.

Der dritte Teil handelt von den Centren, der vierte von der Granulalehre; der fünfte und letzte ist der feineren Struktur der lebenden Masse, d. h. ihrer Zusammensetzung aus kleinsten gleichartigen Teilen: „Plasomen“ (WIESNER), „Protomeren“ (M. HEIDENHAIN), gewidmet.

Verfasser wird noch zwei weitere Lieferungen erscheinen lassen, von denen die zweite die kontraktile und nervöse Substanz, die Epithelien und Epithelfasern und das amöboide (mobile) Plasma enthalten soll, die dritte und letzte Lieferung die Zelle und deren Teilungserscheinungen im besonderen darstellen wird.

Wie man aus dieser Mitteilung des Stoffes und der Anordnung desselben ersieht, schlägt HEIDENHAIN ganz neue Wege in der Darstellung der allgemeinen Anatomie ein. Für ihn ist die Zelle nicht mehr die letzte formale und physiologische Grundlage des Lebendigen, sondern er geht grundsätzlich davon aus, daß man als solche das, was er zusammenfassend als lebendige Masse bezeichnet, ansehen müsse. Hierunter versteht er nicht nur das Protoplasma und die Kernsubstanz, wie uns diese in der Zelle entgegentreten, sondern auch die Zellenprodukte oder besser Zellenumwandlungen, die er als Cuticularbildungen, Intercellularsubstanzen u. s. w. bezeichnet, und für die er den Namen „Metaplasmen“ einführt. Man könne auch aus einem anderen Grunde nicht von den Zellen als letzten Grundlagen des Lebendigen allein ausgehen, weil es noch unbewiesen sei, ob die kleinsten bekannten Lebewesen, wie etwa der $0,5 \mu$ messende *Micrococcus prodigiosus*, nach dem cellularen Prinzip gebaut seien. Daß die Intercellularsubstanzen lebendige Massen seien, gehe daraus hervor, daß sie, wie neuerdings allgemein festgestellt ist, Stoffwechsel, Wachstum und formative Kraft zeigen. Ja, HEIDENHAIN ist geneigt, ihnen sogar eine gewisse Aktivität und direkte Reizempfindlichkeit zuzuschreiben. Bezüglich der Bildung der Intercellularsubstanzen schließt sich Verfasser denjenigen an, welche sie im allgemeinen nicht als Ausscheidungsprodukte, sondern (wie Referent) als Umwandlungsprodukte des Protoplasmas ansehen; sie seien Produkte einer „Metathese“ des Protoplasmas, wie Verfasser diesen Bildungsvorgang bezeichnen möchte.

Wie schon bemerkt, bekämpft M. HEIDENHAIN die Auffassung, als ob man schlechtweg die Metazoen mit einem Zellenstaate vergleichen könne, und versucht, diese Vorstellung in ihre richtigen Grenzen zurückzuführen. Das Leben sei nicht an die Zelle als morphologische Einheit geknüpft, sondern an die „lebendige Masse“, die auch in kleinen abgesprengten Teilen (Beispiel: Stücke von Flimmerzellen) Leben zeige.

Das Kapitel über die Kerne ist sehr eingehend durchgearbeitet. Die Rolle des Zellkerns zu dem umgebenden zugehörigen Plasma erblickt Verf. darin, daß der Kern alle Lebensäußerungen des zu seinem Be-

reiche gehörenden Plasmas veranlasse, welche der Formgebung und Erhaltung, der Regeneration, Reparation und dem Wachstum dienen.

Besonders gut und klar findet Referent das schwierige Kapitel der Centren dargestellt. Hier sind die „echten Centren“ von den übrigen Bildungen scharf zu scheiden. Verf. versteht unter echten Centren die nach ihm durch Eisenhämatoxylin so klar darstellbaren kleinsten punktförmigen Körperchen, die von FLEMMING als Zentralkörperchen, von BOVERI später als Centriolen bezeichnet wurden. M. HEIDENHAIN nimmt beide Bezeichnungen als gleichbedeutend an. Diese Körperchen kommen entweder vereinzelt vor oder in kleinen Gruppen, letztere sind die „Mikrocentren“ des Verfassers. Die kleinsten Centriolen stehen an der Grenze des heute mikroskopisch Sichtbaren, sie sind als lebende histologische Elementargebilde = Histomeren Verf. anzusehen. Eingehend wird das Verhalten der Centren bei der Spermiogenese besprochen, sowie die Frage der Centriolennatur der Basalkörperchen der Flimmerzellen (v. LENHOSSÉK, HENNEGUY). Nach M. HEIDENHAIN ist nicht alles Centriolenähnliche homolog; es kommen mindestens zweierlei Cilien vor, solche, welche von Centren abstammen und mit diesen zusammenhängen, und solche, welche mit Centren nichts zu tun haben; zu diesen letzteren gehören die Geißeln der Infusorien. Ob die Flimmerhaare von Centren abstammen, läßt sich nach M. HEIDENHAIN zur Zeit noch nicht sicher entscheiden.

Mit der Darstellung der Granulalehre verbindet Verf. eine eingehende kritische Besprechung der ALTMANNschen Lehren und der Vorgänge der Sekretion. Die Drüsengranula stammen (HEIDENHAIN stimmt hier ALTMANN bei) aus der lebendigen protoplasmatischen Zellmasse. Ferner werden bei den Granula abgehandelt die Pigmentkörner und die BENDASche Mitochondria, die als ein wichtiger Bestandteil sicherlich der Geschlechtszellen anerkannt wird. Auch die Fettbildung findet in diesem Kapitel ihre Erledigung.

Eine sehr wertvolle Darstellung der Vitalfärbung, worin die Verdienste EHRLICHs zu gerechter Würdigung gelangen und die Theorie der Erzeugung dieser Färbung klargelegt wird, beendet dies Kapitel.

Den Beschluß bildet eine Besprechung der Protomerentheorie der lebendigen Substanz. Protomeren sind nach HDU. lebendige Molekularkomplexe, die aber erheblich größer zu denken sind, als die Moleküle der Physik und Chemie. Sie bedeuten dasselbe wie PFEFFERS „Tagmen“ und WIESNERS „Plasomen“. Es muß hinsichtlich der näheren Ausführung auf das Original hingewiesen werden; nur möchte ich zum Schluß der Inhaltsangaben folgendes, worin der Standpunkt des Verfassers gut zum Ausdruck kommt, noch wörtlich anführen (s. p. 100/101):

„Der tierische Körper ist in eine Reihe von Struktursystemen niederer und höherer Ordnung auflösbar, welche effektiv oder dem Ursprunge nach das Vermögen der Vermehrung durch Teilung besitzen, beziehungsweise durch Teilung aus ihresgleichen entstanden sind. Diese eigentümliche Gliederung ist zweifellos eine Folge der Form des Wachstums, so daß mithin das entwicklungsphysiologische Geschehen für sich allein schon eine besondere Strukturform des Lebendigen bedingt. Die gedachten Struktursysteme des Körpers entsprechen indessen nur zum

Teil (Zellen, Metameren) freilebenden Personen des Tierreiches. Die weitaus größere Zahl bietet in ihrem Verhalten nur allgemeine entwicklungsphysiologische Analogien zum Verhalten der freilebenden Geschöpfe, und die hauptsächlichste Analogie betrifft gerade die Form der Vermehrung (durch Teilung, Spaltung, Knospung). Alle Systeme dieser Art fassen wir als Biosysteme zusammen.

Von diesen stellen sich die meisten bei unmittelbarer Betrachtung als zusammengesetzte Histosysteme dar, als eine Vergesellschaftung von Histomeren verschiedener Ordnung, welche unter sich keineswegs homolog sind. So sind die meisten Organe und in diesen wiederum die Zellen selbst zusammengesetzte Histosysteme, welche zunächst nur in ungleiche Komponenten auflösbar sind. Demgegenüber besteht nun eben der wesentliche Inhalt der zum Vortrag gebrachten theoretischen Vorstellungen darin, daß jedes Biosystem samt den in ihnen eventuell enthaltenen, scheinbar homogenen lebendigen Massen durch successive Zerlegung in die kleinsten lebendigen Einheiten oder Protomeren auflösbar sein muß, so daß wir auf diese Weise zu einer einfach gearteten Elementarstruktur kommen, welche der Theorie der lebendigen Masse zu Grunde zu legen ist.

Somit ist für uns auf dem Felde der Biologie der Grundbegriff aller Dinge nicht der der Zelle, sondern der der lebendigen Masse, welche aus kleinsten spaltungsfähigen Lebenseinheiten (Protomeren) sich zusammensetzt, und die Tatsache der Ontogenie, daß alle Metazoen aus einer befruchteten Eizelle sich entwickeln, darf darüber nicht hinwegtäuschen, daß die Evolution des Lebendigen weder mit der Zelle begonnen hat, noch mit ihr aufhört, sondern wiederum im Körperinneren der höheren Geschöpfe über dieselbe hinausführt (Metaplasmen).

Eine provisorische Aufrechnung über die Teilsysteme (Biosysteme) des Tierkörpers, von niederen zu höheren Ordnungen aufsteigend, ergibt ungefähr folgende Anordnung: I. Chromiolen, Centriolen, Chromatophoren¹⁾. II. a) Chromosomen, Mikrocentren; b) Myofibrillen, Neurofibrillen; c) leimgebende und elastische Fibrillen. III. Kerne. IV. Zellen; Muskelprimitivbündel; Nervenfasern, bezw. Neuronen. V. Muskeln, Sehnen, Nerven, Skeletteile, Drüsenorgane. VI. Metameren (eventuell Antimeren).“

Referent steht nicht an, soweit aus der vorliegenden ersten Lieferung ein Urteil gewonnen werden kann, das Werk M. HEIDENHAINs als ein „Standard-Work“ zu bezeichnen, welches mit dem HERTWIGSchen Werk über die Biologie der Zelle, mit EDM. B. WILSONs „Cell in development and inheritance“, PRENANTS „Cytologie“ und der letzten von v. KOELLIKER und v. EBNER bearbeiteten Auflage der KOELLIKERschen Gewebelehre zu dem Besten gehört, was die Neuzeit auf diesem

1) HEIDENHAIN versteht hier unter „Chromatophoren“ die pflanzlichen Chromoplasten aller Art, wie Chlorophyllkörner und anders gefärbte Farbstoffbildner und Stärkebildner. Die ganze oben unter I zusammengefaßte Gruppe von Dingen stellt die von H. als „Grenzkörper“ (Peratomeren) bezeichneten Bildungen dar, so benannt, weil sie an der Grenze des mikroskopisch sichtbaren stehen. S. p. 474/75 u. briefl. Mitteilung.

Gebiete hervorgebracht hat. Die ganze Konzeption der Darstellung ist durchaus original und zeigt den Forscher, der seine Aufgabe vollkommen und meisterlich beherrscht. Die Darstellung ist überall fließend und klar, obwohl der Weg, den uns der Verfasser durch sein Gebiet führt, nicht der bisher übliche ist. Das Werk ist allerdings nicht für Anfänger geschrieben, fordert sicher auch manchmal zum Widerspruch heraus, es muß studiert und nicht bloß gelesen werden; aber sein Studium bringt jedermann hohen Gewinn.

Ein paar Errata mögen bemerkt werden: so ist der Name „BISCHOFF“ zweimal, p. 14 und 15, nur mit einem *f* geschrieben, und es kehrt auch die falsche Zitierung von R. VIRCHOWS klassischem Ausspruch wieder, den Referent schon bei mehreren Gelegenheiten richtiggestellt hat: „Omnis cellula *e* cellula“, während VIRCHOW in seinem berühmten Aufsatz, Archiv für pathologische Anatomie, Bd. 8, 1855, p. 23 schreibt: „Omnis cellula *a* cellula“¹⁾.
WALDEYER.

1) Ich will übrigens nicht verschweigen, daß — worauf mich Dr. P. BARTELS aufmerksam gemacht hat — R. VIRCHOW selbst später in seinem Artikel: „Rassenbildung und Erblichkeit“, Festschrift für ADOLF BASTIAN, 1896, p. 39, den Satz in der Form: Omnis cellula *e* cellula wiedergegeben hat. H. DIELS teilt mir auf Befragen mit, daß sprachlich beides, *a* wie *e*, zulässig sei und gebraucht worden sei, jedoch möge *a* den Sinn des Satzes schärfer wiedergeben.

Bemerkung zu meiner Arbeit: Die Veränderung des Volumens und Gewichtes des Gewebes etc.

(Diese Zeitschrift, Bd. 31, No. 9/10, p. 253.)

Von W. BERG.

Wie sich erst jetzt herausgestellt hat, geht durch die Tabellen 4 und 5 in oben genannter Arbeit (p. 261), in denen Veränderungen procentualiter berechnet sind, ein Rechenfehler, den ich in der ausführlichen Publikation berichtigen werde. Meine Folgerungen bleiben durch ihn im wesentlichen unberührt.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft sind eingetreten: Frau CÉCILE VOGT, Dr. med., Berlin W., Magdeburgerstr. 16, — Herr S. N. BRUCE, 15, Queensborough Terrace, Hyde Park, London W., — Dr. med. ROBERT MEYER, Berlin W., Kurfürstendamm 29.

Personalia.

München. Dr. HARRY MARCUS ist jetzt Assistent am Anatomischen Institut (bei Prof. RÜCKERT). Adresse: Anatom. Institut.

Abgeschlossen am 21. Oktober 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band.

✻ 14. November 1907. ✻ No. 15 und 16.

INHALT. Aufsätze. **Adolf Wallenberg**, Beiträge zur Kenntnis des Gehirns der Teleostier und Selachier. Mit 46 Abbildungen. p. 369—399. — **Friedr. Meves**, Ueber Mitochondrien bzw. Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen. p. 399—407. — **Alexander Meek**, The Segments of the Vertebrate Brain and Head. With 5 Figures. p. 408—415. — **Gustav Fritsch**, Ergänzende Notiz zu der in No. 17/18, Bd. 30 des Anat. Anz. abgedruckten vorläufigen Mitteilung über die Fovea centralis des Menschen. p. 415—416.

Anatomische Gesellschaft, p. 416.

EDINGER, Tausch- und Kaufangebot, p. 416.

Literatur. p. 65—80.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Kenntnis des Gehirns der Teleostier und Selachier.

L. EDINGER zur Einweihung des neuen Neurologischen
Instituts gewidmet.

Von ADOLF WALLENBERG in Danzig.

Mit 46 Abbildungen.

Die Untersuchungen, über deren Ergebnisse an dieser Stelle kurz berichtet werden soll, sind in den Jahren 1897 bis 1907 hauptsächlich an experimentell degeneriertem, weniger an normalem Material ausgeführt worden. Während ich bis 1906 nur an Knochenfischen gearbeitet habe, konnte ich mich seit 1906 auch mit den Zentralorganen von Selachiern beschäftigen.

Material.

Von Teleostiern habe ich hauptsächlich *Cyprinus auratus* (ca. 50 Tiere), daneben auch 3 Schleie (*Tinca vulgaris*) degenerativ untersucht und die Resultate mit WEIGERT-Präparaten von *Cyprinus*, *Trutta faris*, *Esox*, *Exocoetus* und *Lophius piscatorius* verglichen. Von Selachiern konnte ich im Oktober 1906 in der k. k. Zoologischen Station zu Triest an ca. 20 Katzenhaien (*Scyllium catulus*) und 5 Exemplaren von *Torpedo marmorata* operieren. Ich sage auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank der k. k. österreichisch-ungarischen Regierung und dem Kuratorium der Zoologischen Station für die gütige Ueberlassung eines Arbeitsplatzes, dem Leiter der Station, Herrn Professor Dr. CORI, für die freundliche Hilfe, die er mir durch seine Sorge für hinreichendes Material und durch liebenswürdige Assistenz bei den Operationen gewährt hat. Neben den Degenerationsserien habe ich noch das Gehirn eines normalen *Carcharias* nach WEIGERT untersuchen können, den mir Herr Kollege HALLAUER von der deutsch-ostafrikanischen Küste mitgebracht hatte. Ihm schulde ich aufrichtigen Dank auch für ein Exemplar von *Exocoetus*.

Methode.

Da ich schon bei Säugern und Vögeln vielfach die Erfahrung machen mußte, daß ein Studium von normalen Markscheidenpräparaten bei der Verfolgung längerer Bahnen uns nicht nur im Stiche läßt, sondern geradezu folgenschwere Täuschungen veranlassen kann, da ferner auch die herrlichen Fibrillenmethoden von CAJAL und BIELSCHOWSKY mir nicht immer einwandfreie Bilder von dem Zusammenhange der einzelnen Fasersysteme lieferten, habe ich mich vorzugsweise der Degenerationsmethode bedient. Ich verletzte verschiedene eng begrenzte Teile des Vorder-, Mittel-, Hinter- und Nachhirns bis zum Cervicalmark hin, durchtrennte auch einige Hirnnerven in der Nähe der Zentralorgane und untersuchte die so lädierten Gehirne an lückenlosen Serien nach längerer oder kürzerer Zeit (Optimum 28—30 Tage) mit der MARCHI-Methode. Bei Teleostiern klappte ich anfangs vor der Hirnoperation den entsprechenden Schädelteil auf einer Seite nach oben und klemmte ihn nachher wieder ein, mit oder ohne Naht, später führte ich bei Teleostiern sowohl wie bei Selachiern an den betreffenden Stellen eine Nadel durch den intakten Schädel hindurch in verschiedener Richtung und in verschiedene Tiefen ein je nach der Lage des zu zerstörenden Teiles. Genaue Messungen über das Verhältnis des Schädels zum Gehirn waren natürlich vorausgegangen und dienten als Führer bei den Operationen.

Ich will an dieser Stelle gleich einschalten, daß auch die mir seit Jahren unentbehrlich gewordene MARCHI-Methode mich in vielen Fällen nicht zum Ziel geführt hat. Während die markhaltigen Fasern bei Knochenfischen und Haien in degeneriertem Zustande sich im allgemeinen mit der Chrom-Osmiumlösung gut schwärzten, blieben die marklosen Systeme, von denen ich bei *Cyprinus* und *Tinca* namentlich den größten Teil der Vorderhirnfaserung und des visceralen Assoziations-systems erwähnen will, und die gesamte Faserung von *Torpedo marmorata* unbeeinflusst. Ich konnte sie daher nur an normalen Präparaten untersuchen. Ein weiterer Mißstand bei der MARCHI-Untersuchung besteht in der Schwärzung unverletzter Systeme, d. h. in der physiologischen Degeneration einzelner Fasern innerhalb stark in Anspruch genommener Bündel. Das gilt in erster Reihe von dem Fasciculus longitudinalis dorsalis der Selachier, weniger von dem der Teleostier. Aber auch in anderen Systemen (*Tractus strio-thalamicus*, *Tractus bulbo-tectalis* u. a.) scheint bei Selachiern die Abnützung einzelner Fasern eine große Rolle zu spielen. Seltener führte eine Verwechselung cellulipetaler mit cellulifugalen Degenerationen zu Schwierigkeiten.

Resultate.

Wenn auch ein erheblicher Teil der im folgenden angeführten Ergebnisse mit denen anderer Autoren (ich nenne an dieser Stelle nur MAYSER, HALLER, JOHNSTON, HERRICK, EDINGER, GOLDSTEIN, KAPPERS) übereinstimmt, so befindet sich doch eine nicht minder große Zahl der Degenerationsresultate mehr oder weniger in Widerspruch mit früheren Schilderungen, und ich stehe aus den vorher angeführten Gründen nicht an, in zweifelhaften Fällen das Degenerationsbild für entscheidend zu halten. Die Mehrzahl meiner Befunde aber ist, soweit ich urteilen kann, neu, und ihre Beschreibung bedarf daher kaum einer Rechtfertigung, wenn ich auch betonen muß, daß überall noch große Lücken klaffen, deren Ausfüllung erst von neuen Untersuchungen an großem Degenerationsmaterial zu erhoffen ist. Der besseren Uebersichtlichkeit wegen werde ich zunächst meine Ergebnisse über sensible Hirnnerven und ihre Endkerne (inkl. Kleinhirn als „acustico-lateralem“ Endkern im Sinne von GASKELL und der amerikanischen Schule) schildern, eigenartige Befunde an Augenmuskelkernen der Selachier anschließen, dann zur Beschreibung der sekundären sensiblen Bahnen bei Teleostiern und Selachiern übergehen und zum Schluß einige aus dem Vorder-, Zwischen- und Mittelhirn stammende Faserzüge näher ins Auge fassen.

I. Sensible Hirnnerven.

A. Vagus.

1) Wenn auch der größte Teil der zentripetal laufenden Vagusfasern dem visceral-sensiblen und acustico-lateralen System (GASKELL und die amerikanische Schule) angehört, so beweisen mir Degenerationsbilder von *Cyprinus auratus*, dem der Vagus vor dem Eintritt in die Oblongata lädiert wurde, daß eine „somatisch-sensible“ Vaguswurzel existiert, die sich der spinalen Trigeminuswurzel medioventral anschließt, in cerebraler Richtung bis zur Höhe des Octavus-Eintritts verfolgt werden kann und in dem dorso-medial von der spinalen Trigeminuswurzel liegenden Endkerne der letzteren aufsplittert (Fig. 1).

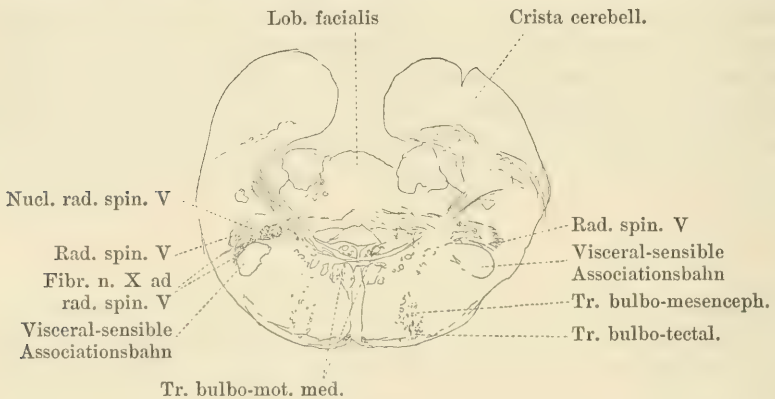


Fig. 1.

Welchen peripherischen Vagusästen diese Wurzel entspricht, ob sie insbesondere dem Ramus auricularis vagi der Säuger zu vergleichen ist, lasse ich dahingestellt.

2) Die aus dem Lobus vagi und Lobus facialis der Cyprinoiden, aus dem sensiblen Vagus-Glossopharyngeus-Facialiskern von *Scyllium catulus* ventralwärts austretenden Fasern, welche sich medial von der spinalen Quintuswurzel zu einem Sagittalbündel vereinigen und von MAYSER als „sekundäre Vagus-Trigeminusbahn“, von JOHNSTON und HERRICK als „sekundäre visceral-sensible Bahn“ angesprochen worden sind, lassen sich bei *Cyprinus auratus* und bei *Tinca vulgaris* wegen ihrer Markarmut nicht deutlich zur MARCHI-Degeneration bringen, bei *Scyllium* degeneriert der größte Teil in kaudaler Richtung bis zum obersten Cervicalmark (Figg. 14 und 15). Ich halte diese Bahn für ein Assoziationssystem zwischen verschiedenen Teilen der visceral-sensiblen Endkernsäule, und bei Cyprinoiden den „Rindenknoten“ (MAYSER), der

dem „Nucleus lateralis cerebelli“ (EDINGER), dem „sekundären visceral-sensiblen Kern“ (JOHNSTON, HERRICK) entspricht, für den frontalen Pol dieser Säule, der sich vielleicht aus einem Teile des frontalen sensiblen Quintuskernes entwickelt hat.

B. Nervi laterales, Nervus octavus, Cerebellum.

1) Der Ramus lateralis nervi vagi findet bei Cyprinus und Tinca zum Teil in der Höhe des Eintritts sein Ende in medialen Abschnitten des Ganglion octavo-laterale; einzelne von seinen Fasern kreuzen zum anderen Ganglion via Commissura cristar. cerebellar., der größte Teil aber läuft in sagittaler Richtung als dorsalstes Bündel der Lateralisfaserung (dorsal vom Ramus lateralis facialis) frontalwärts und endet in der Körnerschicht der lateralen Kleinhirnrinde (Figg. 2 und 3).

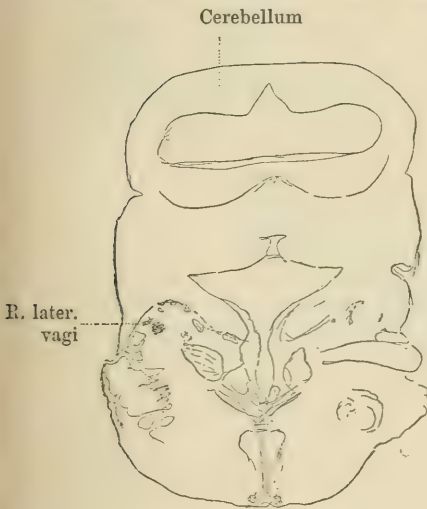


Fig. 2.

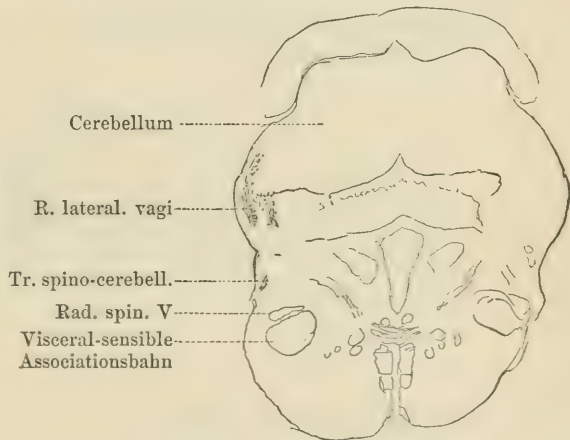


Fig. 3.

2) Der Nervus octavus der Cyprinoiden erreicht in drei Wurzeln die Oblongata (Figg. 4 und 5):

a) Eine dorsale Wurzel schließt sich ventral dem Ramus lateralis nervi glossopharyngei an und endet im ventralen Teile des Ganglion octavo-laterale (= Nucleus dorsalis nervi octavi).

b) Eine mittlere (Haupt-)Wurzel endet in einem dorsolateral von der spinalen Quintuswurzel gelegenen Kerne (= Nucleus lateralis nervi octavi).

c) Eine ventrale Wurzel splittert in einem ventral von der spinalen Quintuswurzel gelegenen Kerne auf, der sich in kaudaler Richtung bis zu frontalen Vagushöhen verfolgen läßt (= Nucleus ventralis nervi octavi).

Alle drei Wurzeln, namentlich aber die ventrale, besitzen höchstwahrscheinlich (wie bei Vögeln und Amphibien, WALLENBERG, DEGANELLO) direkte Fasern zu sekundären Zentren, die sich den sekundären

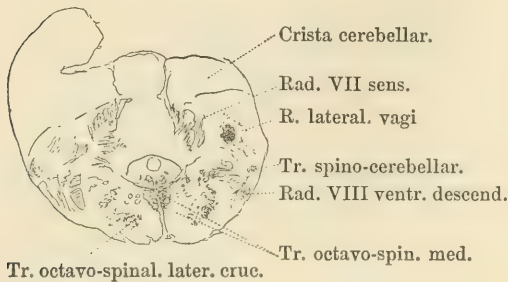


Fig. 4.

Bahnen aus den Endkernen anschließen. Aus der ventralen Octavuswurzel und ihrem Kerne treten sehr starkkaliberige Fasern medialwärts, kreuzen zum größten Teile die Raphe in ihrem mittleren und ventralen Drittel und biegen innerhalb des gekreuzten ventro-

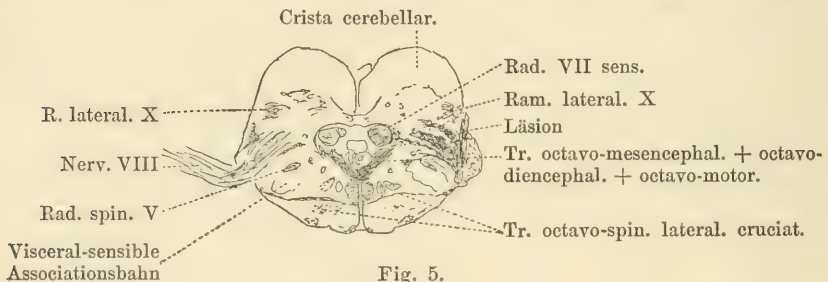


Fig. 5.

lateralen Längsbündels spinalwärts um. Sie lassen sich bis zu ventrolateralen Teilen des Vorderhorns verfolgen („Tractus octavo-spinalis

cruciatu lateralis“, Figg. 4—6). Einzelne von diesen Fasern scheinen auch ungekreuzt zu laufen.

3) Die Ganglia octavo-lateralia sind bei Cyprinus und

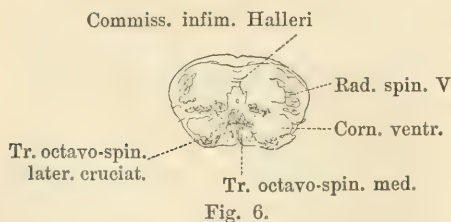


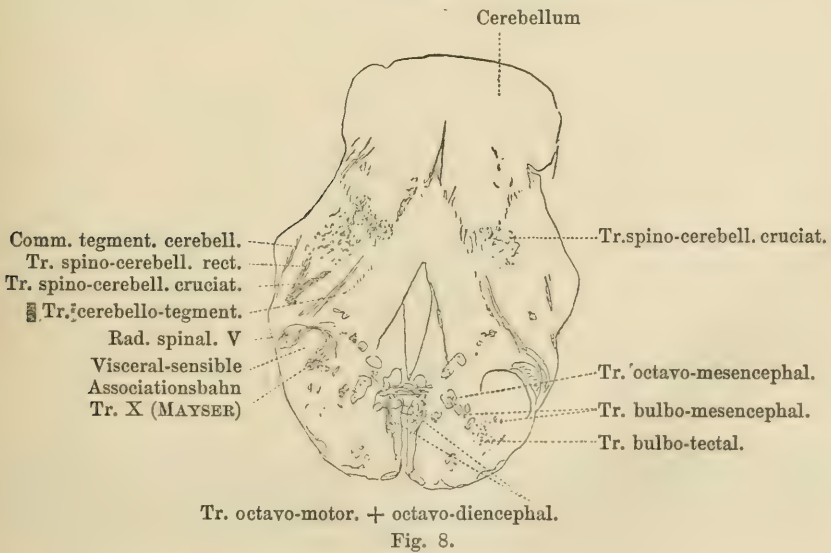
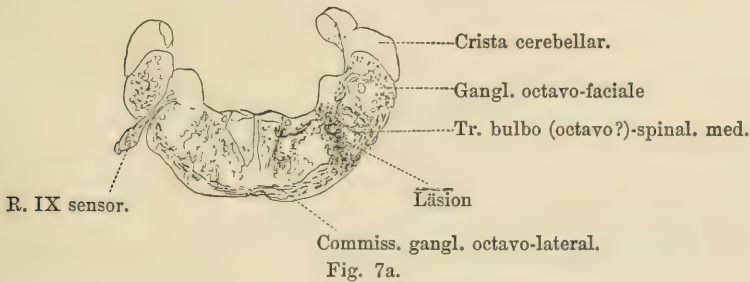
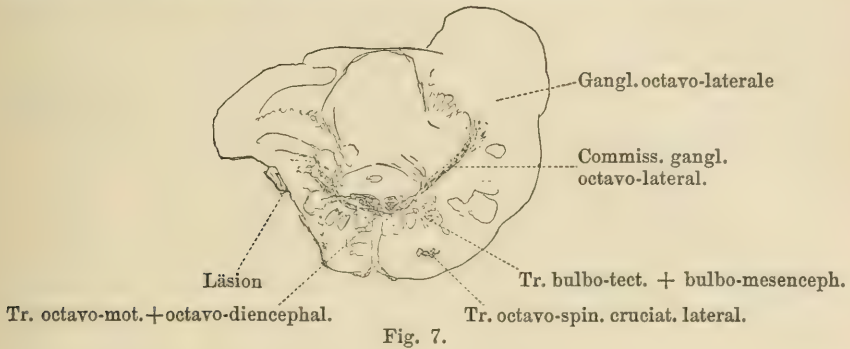
Fig. 6.

Scyllium durch zahlreiche Kommissurenfasern verbunden, die als Fibræ arcuatae internæ bei Cyprinus dorsal, bei Scyllium ventral die Haube der Oblongata durchziehen (= Commissura tegmentalis gangl. octavo-later., Figg. 7 und 7a).

4) Cerebellum:

a) Die (ventrale?) Spino-cerebellar-Bahn von Cyprinus und Tinca entspricht der „VIII- γ -Wurzel“ von MAYSER und endigt gekreuzt und ungekreuzt in ventrolateralen Abschnitten des Cerebellum,

medial von der Rinde (Figg. 8, 9 und 22). Die Kreuzung erfolgt dorsal von der Decussatio veli und der „Kommissur der Rindenknotten“, kaudal von der Trochleariskreuzung. Diese Bahn läßt sich nach Läsionen lateraler Teile der kaudalsten Oblongata degenerativ verfolgen.



b) Der Tractus lobo-cerebellaris degeneriert cerebellipetal (Cyprinus, Tinca).

c) Bei *Scyllium* läßt sich nach Verletzung eines „Rautenohres“ des Cerebellum eine „Haubenkommissur der Rautenohren“ degenerativ

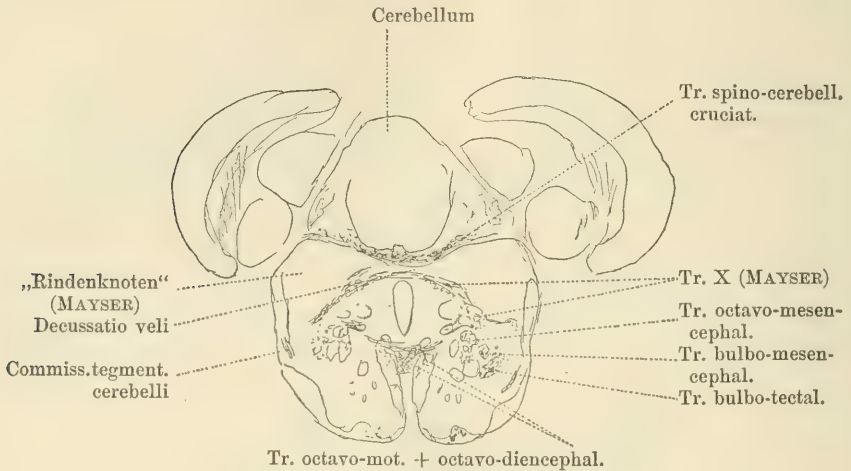


Fig. 9.

darstellen, die charakterisiert ist durch ihre ventrale Lage und durch hufeisenförmigen Verlauf mit frontal gerichteter Konvexität, so daß die Kreuzungsstelle in der ventralen Raphe der Bindearmkreuzung kaudal und ventral anliegt (Figg. 10 u. 11). Diese Haubenkommissur der Rautenohren

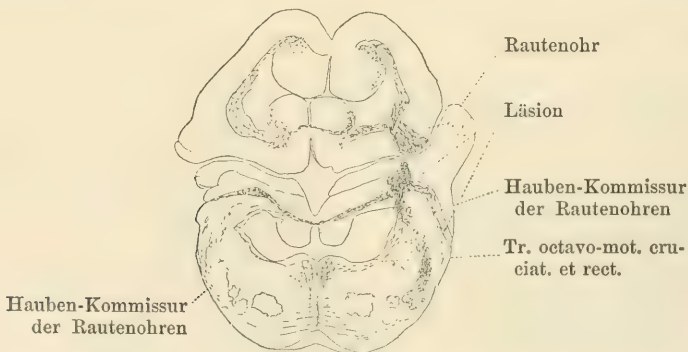


Fig. 10.

entspricht vollständig in Lage und Form der von mir bei Kaninchen entdeckten und degenerativ dargestellten „Haubenkommissur der Flocculi“ (Anatom. Anz., Bd. 26, p. 145, 1905). Ganz analoge Kommissuren-

bündel habe ich nun (nicht degenerativ) bei Teleostiern und Vögeln gesehen. Bei *Cyprinus* und *Tinca* entspringt die Kommissur in der ventrolateralen Kleinhirnecke dicht unter der Molekularschicht und bildet ebenfalls einen kaudal offenen Bogen (Fig. 12). Sie entspricht dem als „Brückenarm“ von MAYSER bezeichneten Bündel und liegt im Kleinhirn lateral von den Tractus cerebellitegmentales. Also: laterales Kommissurenbündel, mittleres cerebellipetales, mediales cerebellifugales Bündel (Fig. 8). Bei Tauben scheint eine analoge Bahn von FRIEDLÄNDER (Neurolog. Centralbl., 1898, p. 406) degenerativ dargestellt worden zu sein. Ich halte diese Haubenkommissur des Cerebellum für eine ganz allgemeine Einrichtung des Vertebratengehirns. Dem Flocculus der Säuger entsprechen das Rautenohr der Selachier und die ventrolaterale Cerebellumecke der Teleostier (und Vögel?).

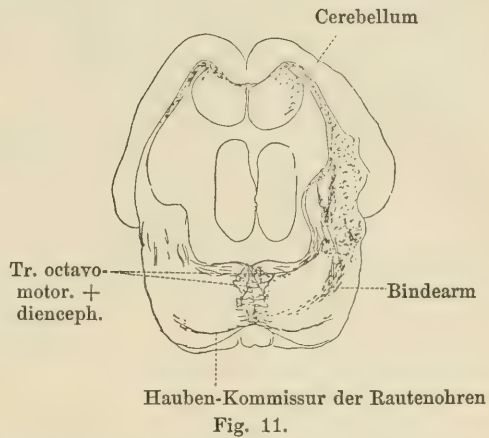


Fig. 11.

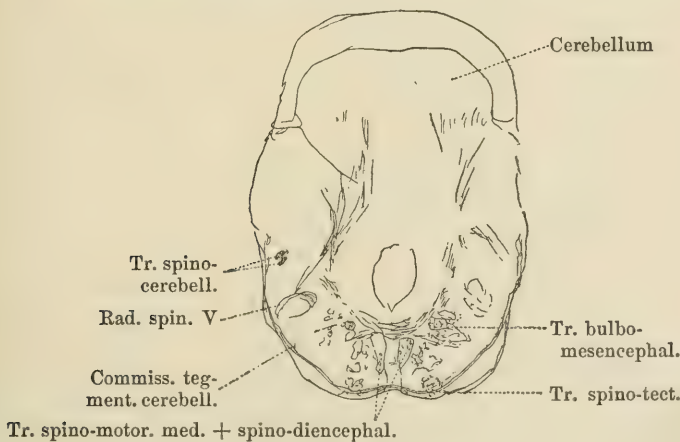


Fig. 12.

C. Trigemini.

1) Die spinale Trigeminiwurzel läßt sich bei Teleostiern (*Cyprinus*) degenerativ in die dorsolaterale Begrenzung des Dorsalhorns im Cervicalmark verfolgen (Fig. 13).

2) Bei Selachiern (*Scyllium*) sah ich dorsale Fasern der spinalen Trigeminiwurzel an der kaudalen Oblongatagrenze in das dorso-laterale Wandungsgrau des Zentralkanals übergehen (Figg. 14 und 15). Aus diesem Grau entwickelt sich frontalwärts der sensible Vagus Kern, ein Teil der sensiblen Trigemini Fasern splittert demnach in einem Endkern visceral-sensibler Elemente auf. Ähnliche Verhältnisse sah ich auch bei Säugern (Kaninchen).

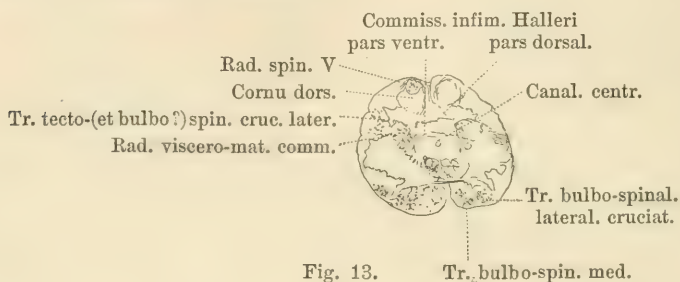


Fig. 13.

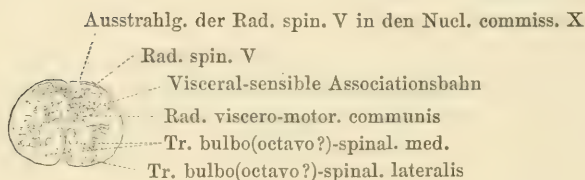


Fig. 14.

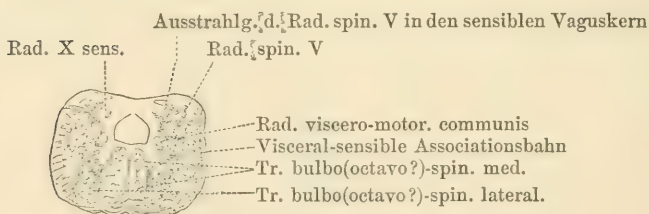


Fig. 15.

3) Bei Selachiern (*Scyllium*) endigen die übrigen dorsalsten Fasern der spinalen Trigeminiwurzel ventral von dem bisher als Dorsalhorn des Halsmarkes geltenden Ganglion. Das letztere ist daher, wenigstens zum Teil, als Hinterstrangkern zu betrachten (Figg. 14 und 15).

4) *Scyllium* besitzt eine wohl charakterisierte mesencephale Trigeminiwurzel, die ebenso wie bei Vögeln und Säugern anscheinend aus einem Teil des tecto-bulbären Systems entstanden ist (Fig. 33). Bei Teleostiern habe ich bisher keine mesencephale Trigeminiwurzel gefunden.

Anhang. Trochlearis- und Oculomotoriuskern der Selachier.

Die Oculomotorius- und Trochleariskerne besitzen bekanntlich bei allen Vertebraten ausgedehnte Verbindungen mit dem tiefen Marke des Mittelhirns, mit dem Fasciculus longitudinalis dorsalis und den lateral davon gelegenen Längsbündeln. Bei Säugern (KLIMOFF) und Vögeln (WALLENBERG) sind dann noch Kleinhirnverbindungen zu den Oculomotoriuskernen via Bindearm degenerativ nachgewiesen worden.

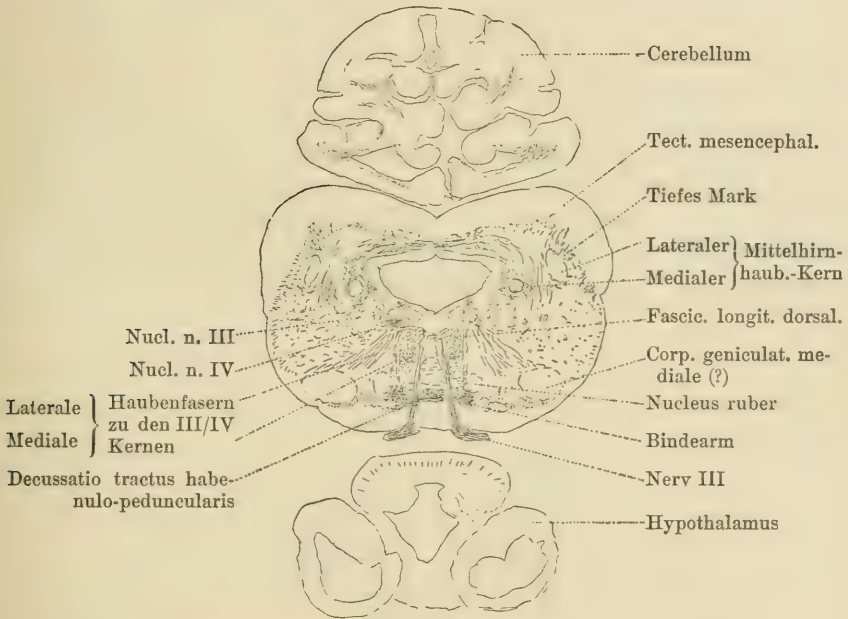


Fig. 16.

Kaninchen besitzen auch Zuzüge zu den III- und IV-Kernen aus dem „basalen Riechbündel“ (WALLENBERG, *Anatom. Anz.*, Bd. 20, p. 175, 1902).

WEIGERT-Präparate von *Carcharias* zeigten nun eine ganz erhebliche Anzahl dünner Fasern, die aus ventralen Teilen der Mittelhirnhaube radiär zu den Trochlearis- und Oculomotoriuskernen (der IV-Kern liegt bei *Carcharias* größtenteils dorsal vom III-Kern) konvergierten (Fig. 16). Ein medialer Teil dieser Fasern löste sich aus dem gekreuzten Bindearm los. Ich habe ihn bei *Scyllium* degenerativ nach Kleinhirnverletzungen darstellen können. Ein lateraler Teil, der auch weiter frontalwärts reichte als der mediale, kam aus der lateralen und

ventralen Begrenzung eines von mir als Corpus geniculatum mediale gedeuteten Ganglions, das die laterale Fläche der Mittelhirnhaube deutlich nach außen vorbuchtet. Ob hier sagittale Faserbündel aus dem Vorderhirne vorhanden sind, welche dem „basalen Riechbündel“ der Säuger entsprechen, lasse ich dahingestellt. Der Anschein spricht dafür.

II. Sekundäre sensible Bahnen.

A. Teleostier.

1. Sekundäre Bahnen aus der somatisch-sensiblen Endkernsäule (Dorsalhorn und Kern der spinalen Trigeminuswurzel).

Das Dorsalhorn des Rückenmarkes besitzt neben kürzeren und längeren Reflexfasern zu motorischen Kernen des Rückenmarkes und der Oblongata (Ursprungskernen motorischer Nerven und Koordinationskernen der *Formatio reticularis*) nur eine wenig entwickelte Verbindung mit dem gekreuzten Mittelhirndach (*Tractus spino-tectalis*). Doch schon bei Läsionen kaudalster Bulbusabschnitte lassen sich nach Mitverletzung des Kernes der spinalen Trigeminuswurzel (Fig. 17) neben

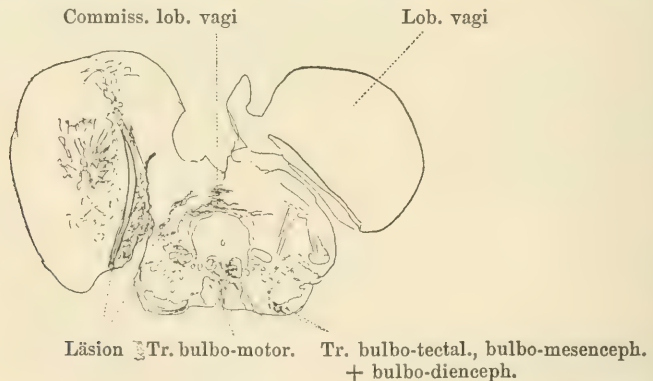


Fig. 17.

zahlreichen bulbo(quinto?)-tectalen Fasern zur Rinde des Lobus opticus bei *Cyprinus* einige degenerierte Elemente nachweisen, die nach ihrer Kreuzung in mittleren Teilen der Raphe als Sagittalfasern ventral vom gekreuzten lateralen Längsbündel dahinziehen und zur ventralen Begrenzung des Ganglion mesencephali laterale („*Torus semicircularis*“) gelangen (Fig. 18). Hier splittern sie zum kleinen Teil an der Basis des Frontalpoles des Ganglion mesenceph. later. auf, zum Teil aber reichen sie noch weiter frontalwärts bis in die Gegend des „Nucleus

lentiformis“ und „Nucleus corticalis“ thalami, also in dorsolaterale Gebiete des kaudalen Sehhügels (Fig. 19). Der Tractus „bulbo(quinto?)-mesencephalicus“ enthält demnach auch „bulbo(quinto?)-thalamische“ Fasern. Wir werden weiter unten sehen, daß Fasern des hinteren

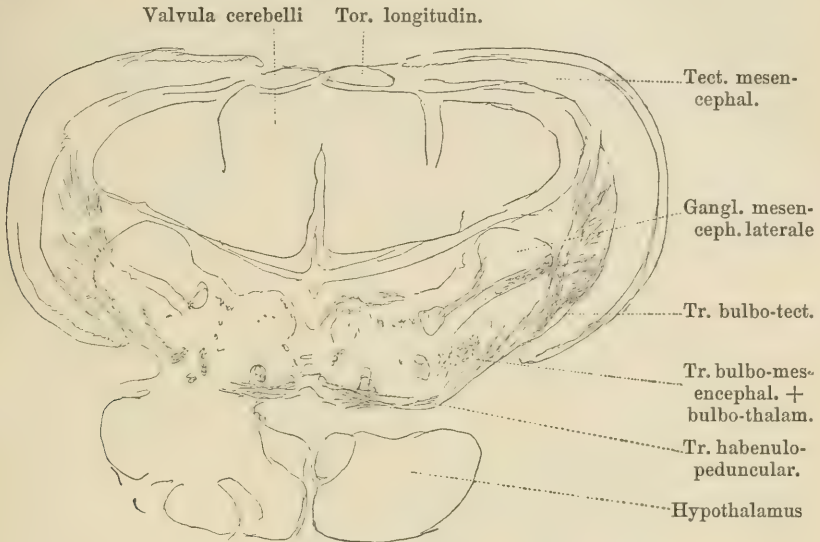


Fig. 18.

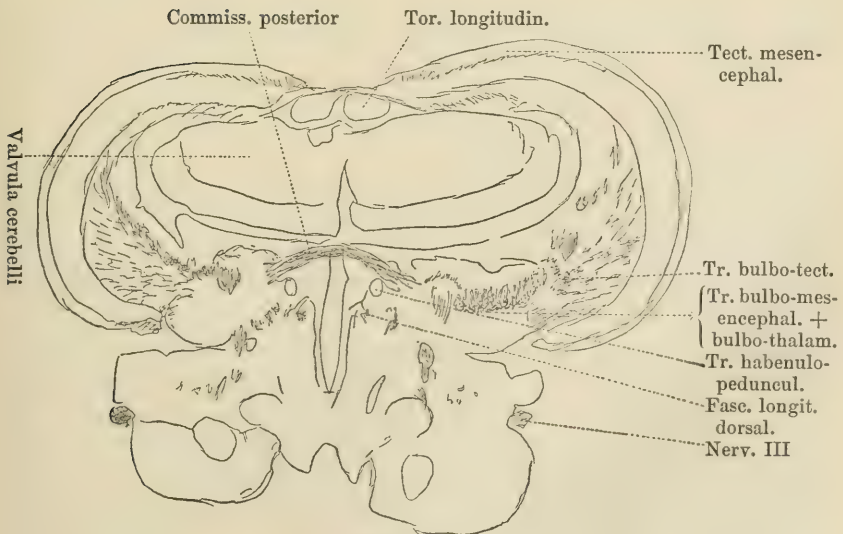


Fig. 19.

Längsbündels ganz in der Nähe dieser letztgenannten Elemente ihr Ende finden.

Wird der Kern der spinalen Triginuswurzel weiter frontalwärts verletzt, so strahlen die bulbo(quinto?)-mesencephalen Fasern in ventrale und frontale Teile des Ganglion mesencephali laterale selbst aus und schließen sich hier eng an den weiter unten zu schildernden „Tractus octavo-mesencephalicus“ an. Ihre frontalsten Ausläufer zum Thalamus liegen dorso-medial von den vorher geschilderten bulbo-(quinto?)-thalamischen Fasern aus kaudalen Abschnitten des Nucl. rad. spin. V (Fig. 20). Ich möchte an dieser Stelle ganz kurz auf die weitgehende Uebereinstimmung in der Endigungsweise sekundärer somatisch-sensibler Bahnen bei Teleostiern und Vögeln hinweisen. Wie

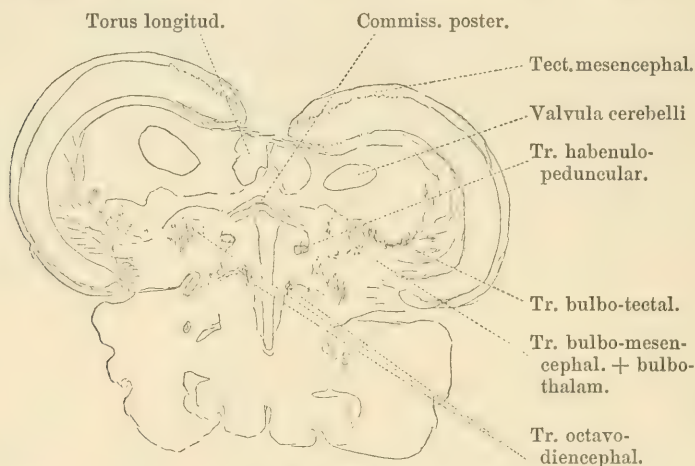


Fig. 20.

ich 1898 bereits nachweisen konnte (Anatom. Anzeig., Bd. 14, p. 353, 1898), finden sich bei Tauben neben quinto-tectalen Bahnen auch quinto-mesencephale, die vorwiegend in ventralen Teilen des Ganglion mesencephali laterale einstrahlen. Auch hier gelingt es nun zuweilen ganz vereinzelte Elemente über die frontale Grenze des Ganglion mesencephali laterale hinaus bis in den kaudalen Thalamus und zwar bis in die Peripherie des dorsalen Abschnittes des „Nucleus spiriformis“ (mihi) hin zu verfolgen. Gerade dieser dorsale Teil des Nucleus spiriformis entspricht seiner Lage nach dem Nucleus lentiformis der Cyprioniden, und es erscheint mir für künftige Forschungen am Teleostierhirn von Wert, darauf hinzuweisen, daß in der ventralen Hälfte des Nucleus spiriformis der ventrale Abschnitt des Tractus striothalamicus

zum größten Teile sein Ende findet (also: sekundäre Bahnen aus der Oblongata enden im dorsalen, Vorderhirnfasern zum Thalamus im ventralen Teile des Nucleus spiriformis).

Aus dem frontalen sensiblen Quintuskerne geht bei *Cyprinus* eine feinfaserige Bahn hervor, welche sich dem gekreuzten lateralen Längsbündel ventrolateral anlegt und bereits in kaudalen Mittelhirnabschnitten ihr Ende findet. Sie splittert hier in Kernen auf, die in der ventrolateralen Umgebung des lateralen Längsbündels gelegen sind (Fig. 21).

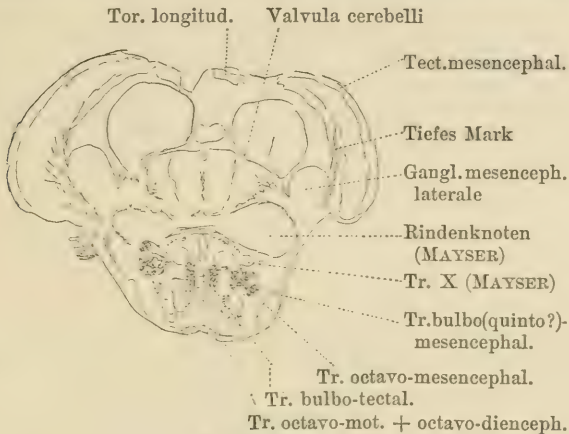


Fig. 21.

2. Sekundäre Bahnen aus der „octavo-lateralen“ Endkernsäule (Hinterstrangkern, Octavuskern, Ganglion octavo-laterale, Cerebellum).

a) Aus den Hinterstrangkernen habe ich zwar weder bei *Cyprinus* noch bei *Tinca* eine der medialen Schleife bei Säugern analoge Faserung zum Mittel- und Zwischenhirn degenerativ verfolgen können, trotzdem aber glaube ich, gestützt auf WEIGERT-Präparate von *Lophius piscatorius* und in Uebereinstimmung mit früheren Untersuchungen (GOLDSTEIN, KAPPERS), dem dünnfaserigen Anteil der MAYSERSchen „Pyramidenbahn“ am ventralen Ende der Raphe medull. oblongat. (die groben Fasern dieses Bündels sind medial kreuzende tecto-bulbäre Elemente) die Bedeutung einer medialen Schleife aus Hinterstrangkernen zum „Nucleus dorsalis thalami“ (GOLDSTEIN) und zu kaudal-lateralen Teilen des Hypothalamus zuschreiben zu dürfen. Ich sah derartige feinste, durch ihre braunviolette Färbung von den übrigen scharf getrennte Faserzüge ganz deutlich zu diesen Teilen hinziehen.

b) Aus den Octavuskernen, besonders aber aus dem Ganglion octavo-laterale, gehen wie bei höheren Vertebraten zweierlei Faser-gattungen hervor, die sich beide degenerativ darstellen lassen (Fig. 5). Die einen ziehen auf dem Wege durch das hintere Längsbündel und den Fascicul. longitudinal. ventrolateralis zu motorischen Kernen derselben und der gekreuzten Seite (frontalwärts zu Augenmuskelkernen, spinalwärts zu motorischen Kernen der Spino-occipitalnerven und zum Vorderhorn des Rückenmarkes). Die anderen sind als zentrale Bahnen zum Mittel- und Zwischenhirn zu betrachten. Die Mittelhirnverbindung wird durch das gekreuzte laterale Längsbündel vermittelt, das ich schon vor 9 Jahren (Anatom. Anzeig., Bd. 16, p. 353) degenerativ in den dorsal gelegenen Zentralkern des Ganglion mesencephali laterale habe verfolgen können (Tract. octavo-mesencephalicus, Figg. 22–24).

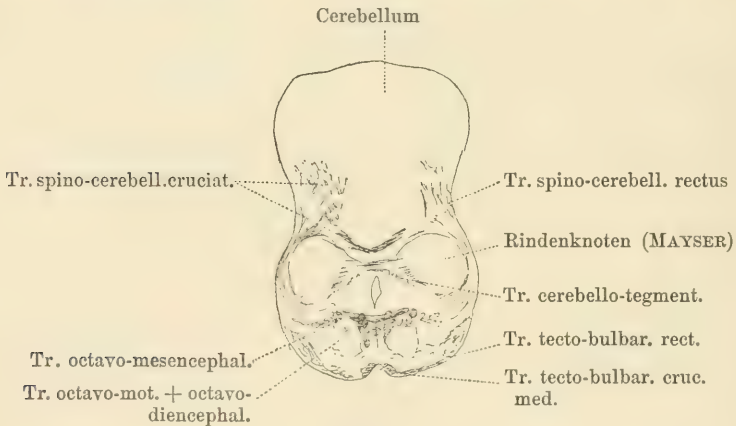


Fig. 22.

Zum Zwischenhirn gelangen Fasern aus dem Ganglion octavo-laterale via Fascic. longitudinalis dorsalis. Mit großer Deutlichkeit schwärzten sich nach Läsionen der Octavusgegend oder der hinteren Längsbündel Fasern in den letzteren, die teils im kaudalen Thalamus lateral vom „posthabenulären Zwischenhirngebiet“ (GOLDSTEIN) und ventromedial von der Endausbreitung bulbo(quinto?)-thalamischer Fasern aufsplitterten (Tract. octavo-thalamicus, Fig. 24), teils nach ihrer Kreuzung in der HERRICKSchen „Commissura minor“ zum Hypothalamus (Lobus inferior) gelangten (Tract. octavo-hypothalamicus, Fig. 25).

Ganz analoge Endausbreitungen des hinteren Längsbündels habe ich bei Vögeln degenerativ darstellen können. Hier ließ sich die thalamische Endigung bis an den dorsalen Abschnitt des Ganglion spiri-

forme, also in die unmittelbare Nähe sekundärer somatisch-sensibler Zentren verfolgen (siehe oben).

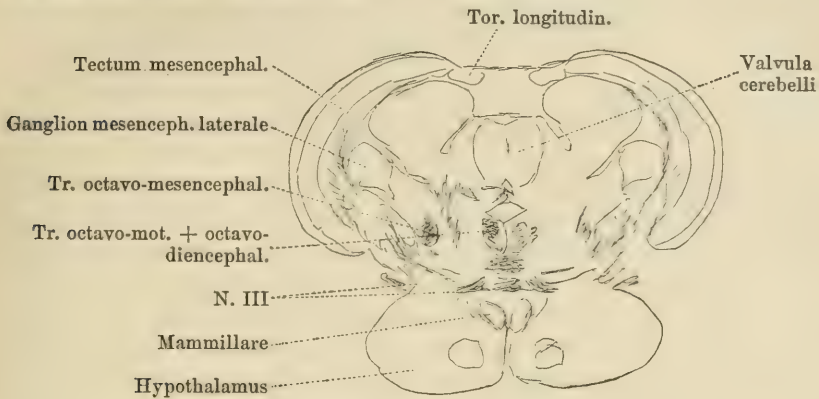


Fig. 23.

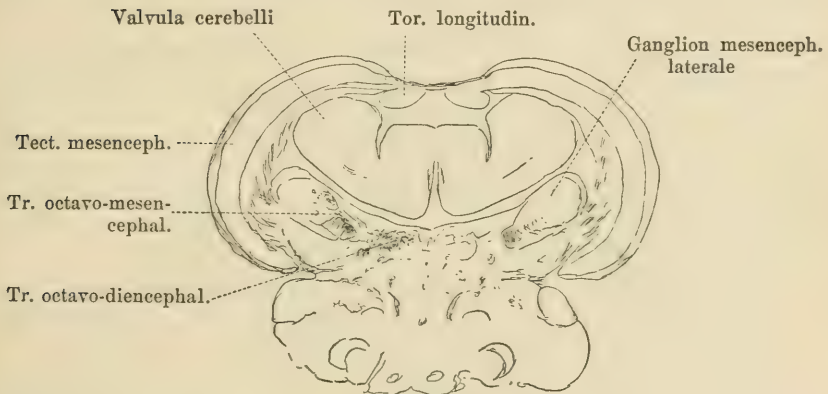


Fig. 24.

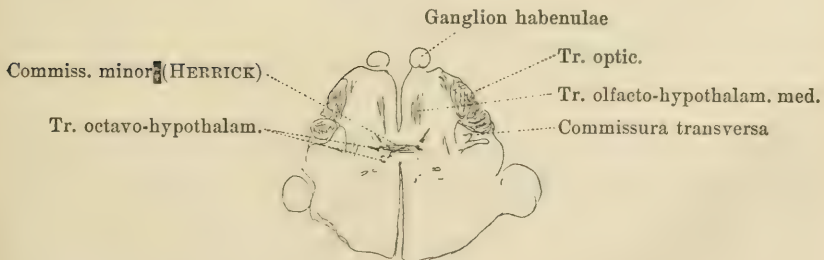


Fig. 25.

c) Aus dem Kleinhirn habe ich bei Teleostiern degenerativ nur die motorischen Bahnen zum Nucleus tegmento-motor. bulbi (EDINGER)

darstellen können. Ueber die anderen (Bindearm, Tractus cerebello-mesencephalicus, cerebello-thalamicus und cerebello- hypothalamicus) habe ich den Angaben von GOLDSTEIN und KAPPERS nichts Wesentliches hinzuzusetzen, da ich sie nur auf WEIGERT-Präparaten verfolgen konnte.

3. Sekundäre „visceral-sensible“ Bahnen (sekundäre Bahnen aus dem Lobus vagi, glossopharyngei und facialis).

Daß die gleichseitige, medial von der spinalen Trigeminuswurzel zum „Rindenknoten“ laufende mächtige Faserung aus dem Lobus vagi, glossopharyngei et facialis als Assoziationsbahn zu betrachten ist, wurde schon oben erwähnt. Von eigentlich zentralen Bahnen aus diesen Kernen kann ich nichts Sicheres angeben, möchte aber einen zentripetal laufenden Teil des von MAYSER als „Bündel X“ bezeichneten Längsfaserzuges, der medial von der visceralen Assoziationsbahn frontalwärts zieht, dafür halten. Degenerativ lassen sich in diesem Bündel zwei Faserarten abscheiden. Die eine, zentripetale kreuzt in der

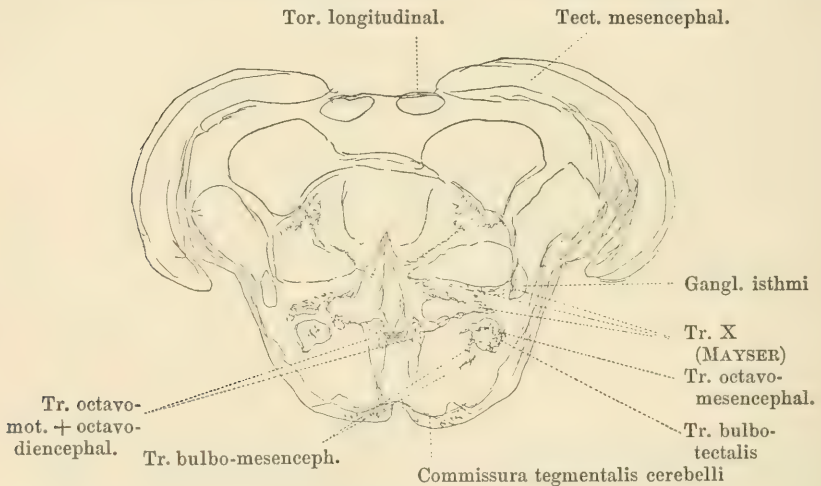


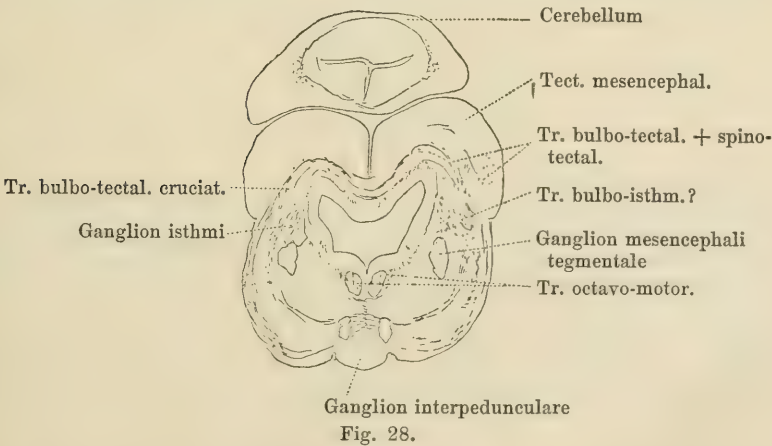
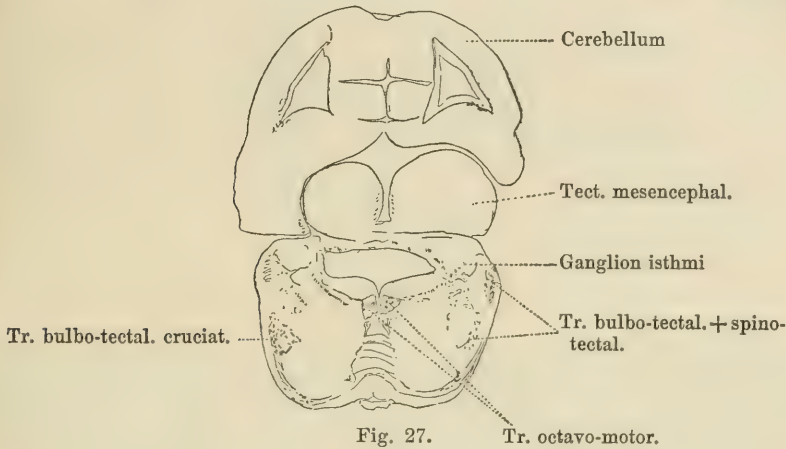
Fig. 26.

Decussatio veli (ventral von der Kommissur der Rindenknoten), gibt Fasern an das ganz lateral in derselben Höhe gelegene „Ganglion isthmi“ ab, liegt dann medial vom lateralen Längsbündel und geht hier bald der weiteren Verfolgung verloren (Figg. 9 und 26 „Bündel X MAYSER“). Der zentrifugale Anteil des Bündels X taucht aus lateralen Teilen des Hypothalamus auf, gelangt ebenfalls in die medial vom lateralen Längsbündel gelegene feine Faserung und läßt sich ungekreuzt bis zu den motorischen Kernen des Trigeminus und Facialis verfolgen.

B. Šelachier.

1. Sekundäre sensible Bahnen aus der „somatisch-sensiblen“ Endkernsäule (Dorsalhorn und Kern der spinalen Trigeminuswurzel).

Das Dorsalhorn des Rückenmarkes und der kaudalste Abschnitt des Kernes der spinalen Trigeminuswurzel besitzt bei *Scyllium* neben zahlreichen Reflexfasern zu motorischen Kernen nur wenige gekreuzte



spino-tectale und bulbo-tectale Verbindungen. Vereinzelte Degenerationen aus der kaudalen Oblongata splitterten anscheinend im „Ganglion isthmi“ auf (Figg. 27 und 28). Eine Läsion im frontalen Abschnitte des Kernes der spinalen Trigeminuswurzel (Fig. 29) führte unter anderem zur Dege-

neration eines gekreuzt aufsteigenden feinfaserigen Bündels, das zuerst ventral, dann, an der Grenze des Mittelhirns, lateral vom Fascic. longitudinalin. lateralis läuft und zum größten Teil in das Mittelhirndach ein-

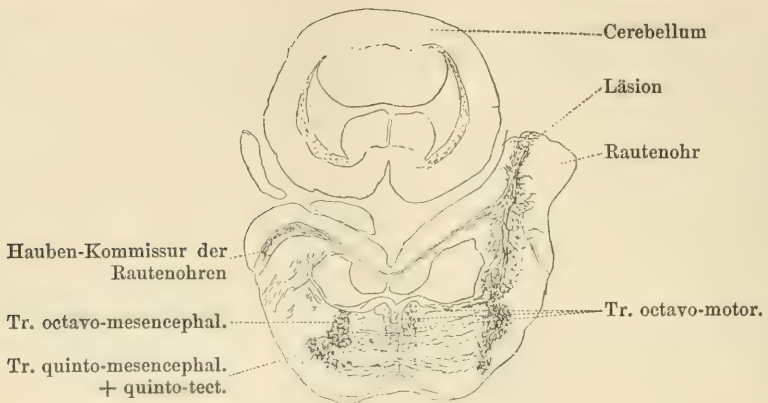


Fig. 29.

strahlt, zum Teil aber in lateralen Abschnitten einer Kernmasse endigt, welche sich zwischen der tiefsten Dachschicht, dem Grau des Aquäductes und dem Ganglion geniculatum mediale erstreckt (= „lateraler Teil des Mittelhirnhaubenkernes“ Fig. 30). Vereinzelt Fasern lassen sich

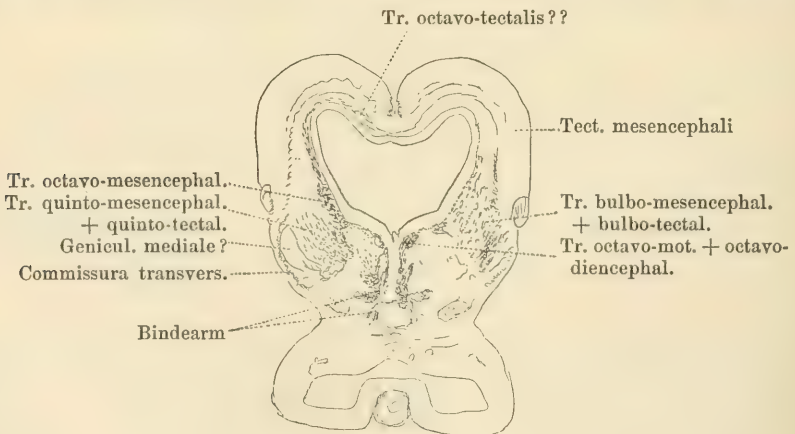


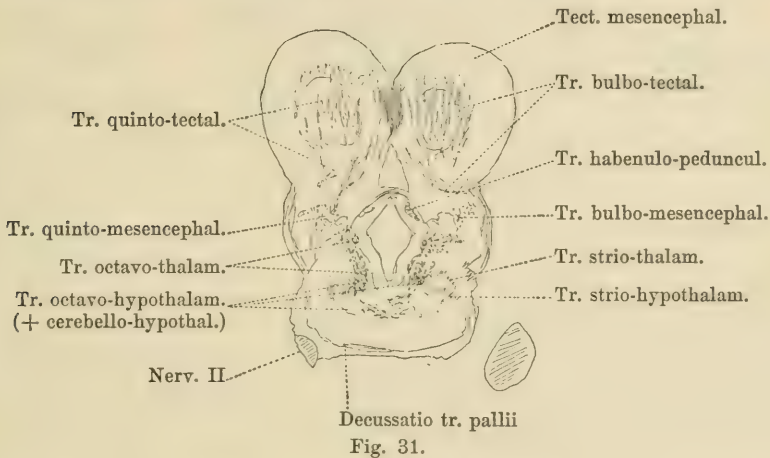
Fig. 30.

innerhalb dieses Haubenkernes weiter frontalwärts bis zum kaudalen Thalamus verfolgen und enden dort lateral und dorsal von den Ausstrahlungsgebieten des hinteren Längsbündels (Fig. 31).

2. Sekundäre Bahnen aus der octavo-lateralen Endkernsäule (Hinterstrangskerne, Ganglion octavo-laterale, Cerebellum).

a) Eine mediale Schleife aus den Hinterstrangskernen zum Thalamus und Hypothalamus habe ich bei *Scyllium* nicht degenerativ nachweisen können.

b) Nach Läsion des Ganglion octavo-laterale dagegen ließen sich wieder, abgesehen von den reflektorischen und koordinatorischen Fasern im hinteren Längsbündel, zweierlei sekundäre Systeme degenerativ verfolgen. Die einen gesellten sich den Koordinationsbahnen des hinteren Längsbündels bei und endigten in medio-ventralen Thalamusabschnitten und im gekreuzten Hypothalamus (Fig. 31 = „Tract.



octavo-thalamicus und octavo-hypothalamicus“). Die anderen gelangten via laterales Längsbündel zum dorsomedialen Abschnitte des Mittelhirnhaubenkernes (Tract. octavo-mesencephalicus). Ein Teil dieser Fasern scheint aber auch, abweichend von dem Verhalten bei Teleostiern und Vögeln, gekreuzt und ungekreuzt im Tectum mesencephali zu endigen (Fig. 30). An Stelle des medialen Anteils des Mittelhirnhaubenkernes liegt bei *Carcharias* eine mächtige Kernsäule mitten im lateralen Längsbündel, die sich frontalwärts in ventraler Richtung keulenförmig verbreitert und schließlich mit dem Ganglion geniculatum mediale zusammenfließt (Figg. 16 und 32). Bei *Torpedo marmorata* besitzt der Mittelhirnhaubenkern eine große Aehnlichkeit mit dem Corpus bigeminum posterius niederer Säuger. Es entspricht aber nur der mediale und kaudale Abschnitt dem hinteren Zweihügel (Fig. 32 a).

c) Das Kleinhirn entsendet bei *Scyllium* einen stark ausgebildeten Bindearm ventralwärts, der nach totaler Kreuzung sich der

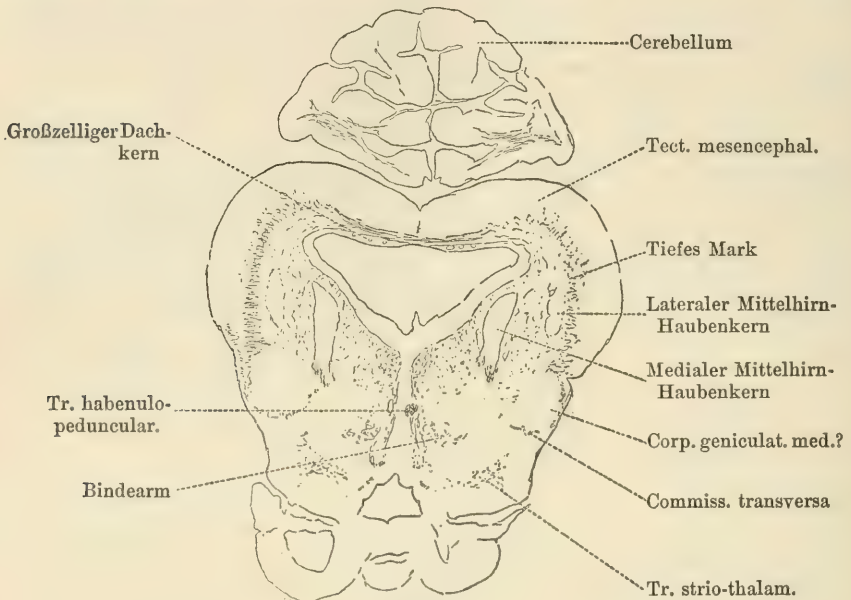


Fig. 32.

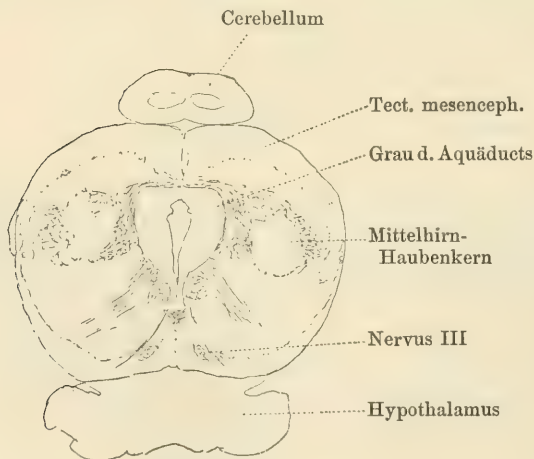


Fig. 32a.

ventralen Raphe dicht anlegt und wie bei Vögeln 4 verschiedene Endstationen besitzt:

α) Nucleus ruber tegmenti (lateral vom gekreuzten Bindearmbündel;

- β) Nucleus raphes medull. oblongat. (absteigender Ast des gekreuzten Bindearms);
 γ) Nucleus oculomotorii;
 δ) Hypothalamus (Figg. 33—36).

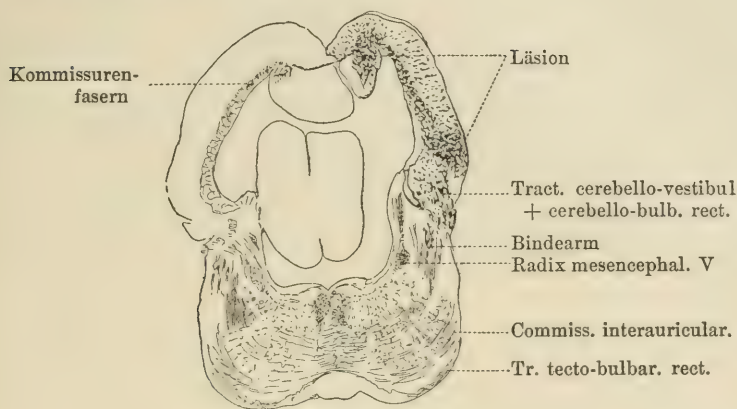


Fig. 33.

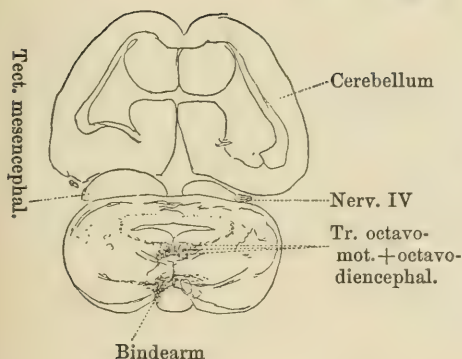


Fig. 34.

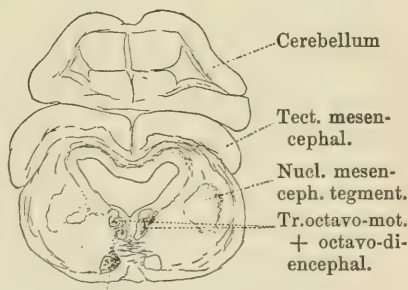


Fig. 35.

3. Sekundäre Bahnen aus der visceral-sensiblen Endkernsäule (Lobus vagi, glossopharyngei, facialis).

Neben den vorhin geschilderten Assoziationsbahnen, medial von der spinalen Trigeminuswurzel, lassen sich aus den sensiblen Kernen des Vagus, Glossopharyngeus und Facialis feinste markhaltige Fasern verfolgen, die als dorsale Fibrae arcuatae internae die Raphe kreuzen und auf der anderen Seite der weiteren Untersuchung entgingen, auch wenn sie degenerativ geschwärzt waren.

Anscheinend finden diese sekundären visceral-sensiblen Bahnen schon innerhalb der Oblongata ihr Ende. Sie bedürfen aber noch weiterer Studien an Degenerationsmaterial.

C. Schlußfolgerungen betreffend die sekundären sensiblen Bahnen.

Vergleichen wir die sekundären sensiblen Bahnen und ihre Endstätten bei Selachiern, Teleostiern, Vögeln und Säugern, so fällt uns auf den ersten Blick eine wesentliche Uebereinstimmung auf: Der octavo-lateralen Endkernsäule (Hinterstrangskerne, Ganglion octavo-laterale der Fische, Vestibulariskerne der Vögel und Säuger, Cerebellum) entstammen sekundäre Fasersysteme, welche via hinteres Längsbündel, Bindearm, mediale Schleife, Pedunculus corporis mammillaris der Säuger und analoge Bahnen der Vögel, Teleostier (und Selachier?) in ventromedialen Gebieten des Thalamus sowie im Hypothalamus ihr Ende finden (abgesehen von den octavo-motorischen und cerebello-motorischen resp. cerebello-tegmentalen Reflexbahnen und Koordinations-

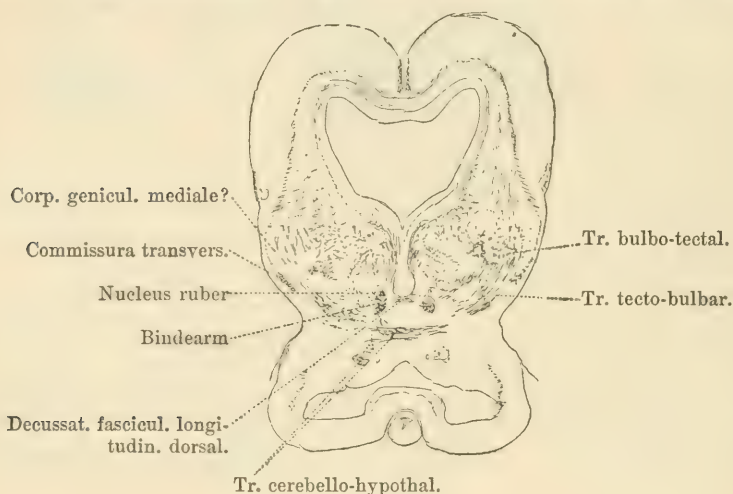


Fig. 36.

bahnen). Ganz abgesondert von diesen Tractus octavo-diencephali entspringen in Endkernen spezifischer und stark differenzierter Sinnesnerven (Cochlearis der Säuger und Vögel, dementsprechend wahrscheinlich auch bei Fischen gewisse Teile des Nervus octavus mit spezieller Funktion) andere gekreuzte Bahnen, die teils zum Mittelhirn gelangen (Trapezbahn der Säuger zum hinteren Zweihügel, sekundäre Cochlearisbahn der Vögel zum dorsalen Zentrum des Ganglion mesencephali laterale, laterales Längsbündel der Teleostier zum dorsalen Zentrum des Ganglion mesencephali laterale, laterales Längsbündel der Selachier zum dorso-medialen Abschnitte des Mittelhirnhaubenkernes), teils weiter frontal- und lateralwärts zur kaudalen Zwischenhirngrenze gelangen und hier in einen Kern einstrahlen, der sich,

wie wir gleich sehen werden, ventrolateral an das Endgebiet der sekundären somatisch-sensiblen Bahn anschließt (*Corpus geniculatum mediale* der Säuger und Selachier). Dieses Endgebiet sekundärer somatisch-sensibler Bahnen liegt, soweit diese nicht im Mittelhirndach aufsplintern, überall dorsolateral und zugleich kaudal von den Ausstrahlungen der vorher erwähnten octavo-lateralen Systeme ohne spezifische Differenzierung (*Tractus spino-thalamicus* und *quinto-thalamicus* der Säuger zu dorso-lateralen Teilen des *Nucleus lateralis thalami*, zum *Nucleus arciformis* und zum *Centre médian de Luys*, sekundäre Quintusbahn der Vögel und Teleostier zu ventralen und frontalen Teilen des *Ganglion mesencephali laterale*, bei Vögeln frontal bis zur Peripherie des dorsalen Teiles des *Nucleus spiriformis* reichend, bei Teleostiern bis zur Gegend des *Nucleus lentiformis*, bei Selachiern endlich sekundäre Quintusbahn zum frontalen und lateralen Teile der Mittelhirnhaubenkernes). Ohne den soeben geschilderten Beziehungen Zwang anzutun, werden wir bezüglich der Phylogenese des hinteren Zweihügels und des Thalamus der Säuger folgendes schließen dürfen: Aus dem medialen Mittelhirnhaubenkern bei Selachiern entsteht der hintere Zweihügel der Säuger, das dorsale Zentrum des *Ganglion mesencephali laterale* der Vögel und Teleostier. Aus dem lateralen Mittelhirnhaubenkerne der Selachier entsteht der *Nucleus lateralis thalami*, *Nucleus arciformis* und *Centre médian* der Säuger, der basale und frontale Abschnitt des *Ganglion mesencephali laterale* der Vögel bis zum dorsalen Teile des *Ganglion spiriforme*, der basale und frontale Abschnitt des *Ganglion mesencephali laterale* der Teleostier bis zum *Nucleus lentiformis*. Mit anderen Worten: Im Zwischenhirn der Säuger läßt sich ein phylogenetisch alter ventromedialer Abschnitt, dem sich der Hypothalamus anschließt und der vorwiegend octavo-laterale Funktionen besitzt, abtrennen von einem phylogenetisch jüngeren dorso-lateralen Teile, der bei Vögeln, Teleostiern und Selachiern vorwiegend dem Mittelhirne angehört und somatisch-sensible Funktionen besitzt. Der zur spezifischen Funktion des Gehörs umgewandelte Teil des octavo-lateralen Systems der Säuger und Vögel sowie die entsprechend differenzierten VIII-Bahnen der Teleostier und Selachier besitzen ihre Hauptendstätten noch im Mittelhirn, daneben aber existiert bei Säugern und Selachiern ein dem somatisch-sensiblen Zentrum angegliederter Kern, das *Corpus geniculatum mediale*.

Innerhalb des für die Endigung sekundärer somatisch-sensibler Bahnen bestimmten Areals fand ich bei Säugern [Kaninchen¹⁾] das

1) Anatomischer Anzeiger, Bd. 20, 1906, p. 81.

Gesetz von der exzentrischen Lagerung längster Bahnen in der Weise durchgeführt, daß die dem Rückenmark entstammenden Fasern hauptsächlich im ventrolateralen Teile des Nucleus lateralis thalami endigten, die Bahnen aus der kaudalsten Oblongata im dorso-medialen Teile dieses Kernes und im Nucleus arciformis, die aus mittleren Oblongateilen im Centre médian de Luys. Bei Vögeln entspricht etwa der dorsale Teil des Nucleus spiriformis, bei Teleostiern, wie ich vermute, der Nucleus lentiformis, bei Selachiern der lateralste Teil des Mittelhirnhaubenkernes (?) dem Nucleus lateralis thalami der Säuger, während der Centre médian und der Nucleus arciformis vielleicht im ventralen Abschnitte des Ganglion mesencephali laterale der Vögel und Teleostier sowie im frontalsten Abschnitte des Mittelhirnhaubenkerns der Selachier (?) sein Analogon besitzt. An der ventrolateralen und dorsomedialen Grenze des für die somatisch-sensible Faserung bestimmten Areals finden sowohl bei Säugern wie bei Vögeln, Teleostiern und Selachiern Uebergänge in die Endstätten octavo-lateraler Bahnen statt: ventro-lateral in die Endstätten der Hinterstrangkernschleife, dorso-medial in die Endstätten der Bindearmfasern, der Trigeminesschleife (Säuger) und des hinteren Längsbündels.

III. Vorderhirnfaserung.

A. Teleostier.

Bei Läsion des Tractus strio-thalamicus in frontalen Thalamushöhen degenerierte bei Cyprinus ein ventro-lateral gelegener

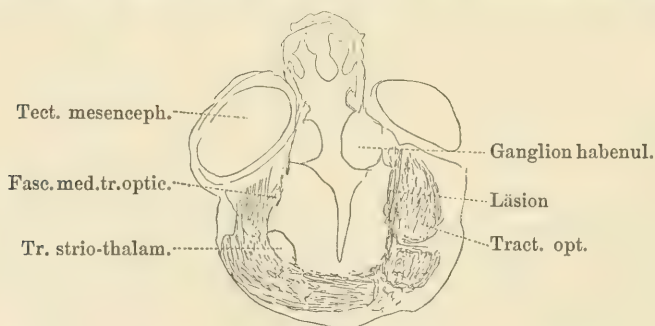


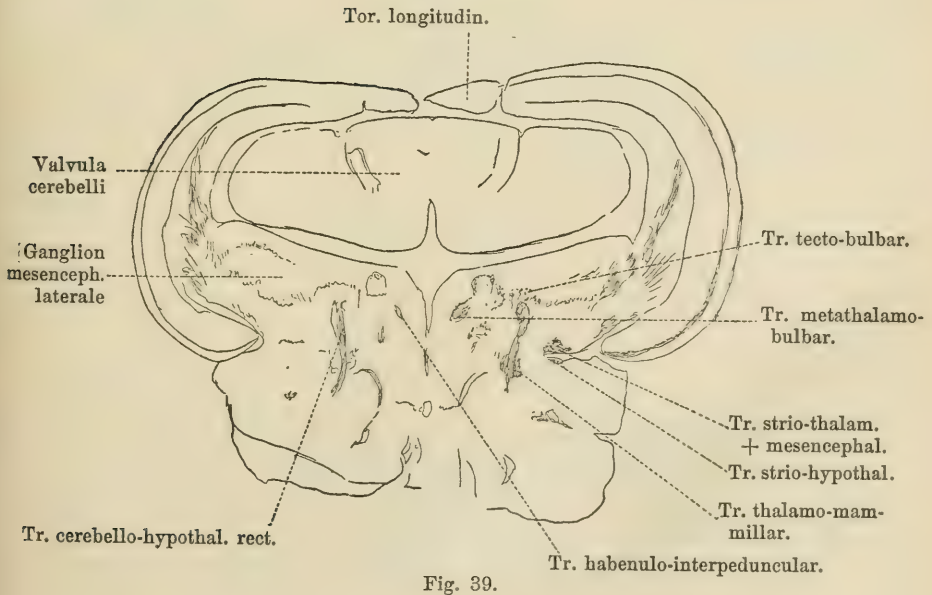
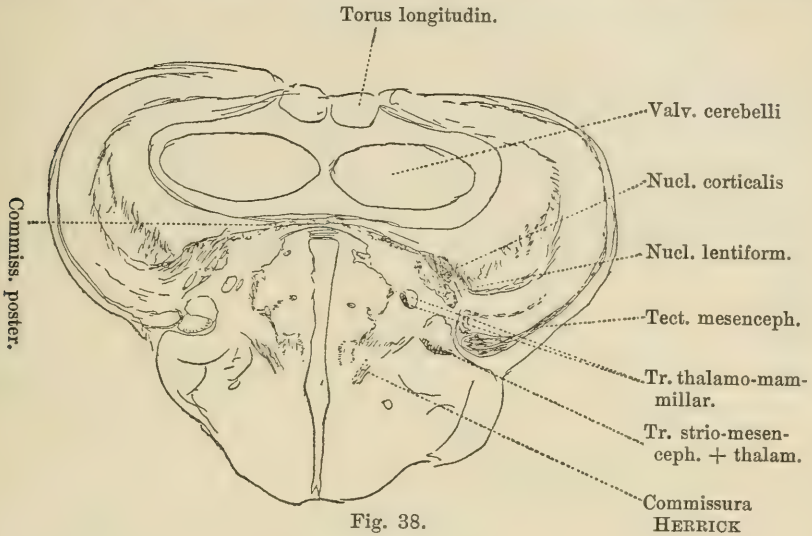
Fig. 37.

markhaltiger Zug kaudalwärts zum ventro-lateralen Rande des Thalamus und der Mittelhirnhaube, sowie zu dorsalsten Teilen des „Nucleus rotundus hypothalami“ (Figg. 37—40).

B. Selachier.

1) Nach Zerstörung der ventralen Area olfactoria lateral vom Nucleus taeniae (KAPPERS) degeneriert ein Tractus olfacto-habenularis

zum Ganglion habenulae (Figg. 41 und 42), ein Tractus striothalamicus rectus und, via ventraler Abschnitt der Commissura anterior, ein Tractus strio-thalamicus cruciatus (Fig. 42). Beide Tract. strio-thalamici ziehen in kaudalsten Thalamusebenen dorsalwärts und erreichen hier die lateralen Ausbreitungen des hinteren Längsbündels.



Bei Vögeln habe ich bereits im Jahre 1899 ebenfalls einen via Commissura anterior kreuzenden Tractus strio-thalamicus degenerativ nachweisen können (Anatom. Anzeiger, Bd. 15, p. 245).

Tor. longitudin.

Ganglion
mesenceph.
laterale

Tr. meta-
thalam-
bulbar.
cruciat.

Tr. meta-
thalam-
bulb.-rect.

Tect. mes-
enceph.

Tr. strio-
mesenceph.

Tr. thalam-
mammill.

Tr. tecto-bulb.

Fig. 40.

Tr. pallii degener.

Tr. olfacto-epi-
striat. cruciat.

Ventricul.olfactor.

Ventr. lateral.

Läsion

Fig. 41.

Ventr. later. dors.

Ventr. later. ventr.

Tr. olfacto-striat.
degen.

Tr. olfacto-haben.
degen.

Tr. strio-thal. rect.
degen.

Tr. medianus

Tr. strio-thalam. cruciat. degen.

Fig. 42.

2) Das „Palliumbündel“, das nach meinen Untersuchungen übrigens nicht nur dem dorso-lateralen Hypothalamus, sondern auch dem lateralen Mittelhirnrande zu entstammen scheint, besitzt zentripetal degenerierende Fasern zur gleichseitigen und gekreuzten dorsalen Peripherie des Vorderhirns (Fig. 41).

IV. Absteigende Zwischenhirn- und Mittelhirn-Bahnen der Teleostier.

1. Aus dem Nucleus anterior thalami gehen zwei Bündel hervor: Ein grobfaseriges mediales degeneriert nach Zerstörung des Kernes in kaudaler Richtung zum Ganglion mammillare hypothalami (GOLDSTEIN), bildet also einen Tractus thalamo-mammillaris. Ein laterales feinfaseriges Bündel bleibt dabei intakt (Figg. 38—40).

2) Aus der Gegend des Nucleus corticalis (+ lentiformis?) thalami entspringt bei Cyprinus ein zentrifugal degenerierendes Bündel,

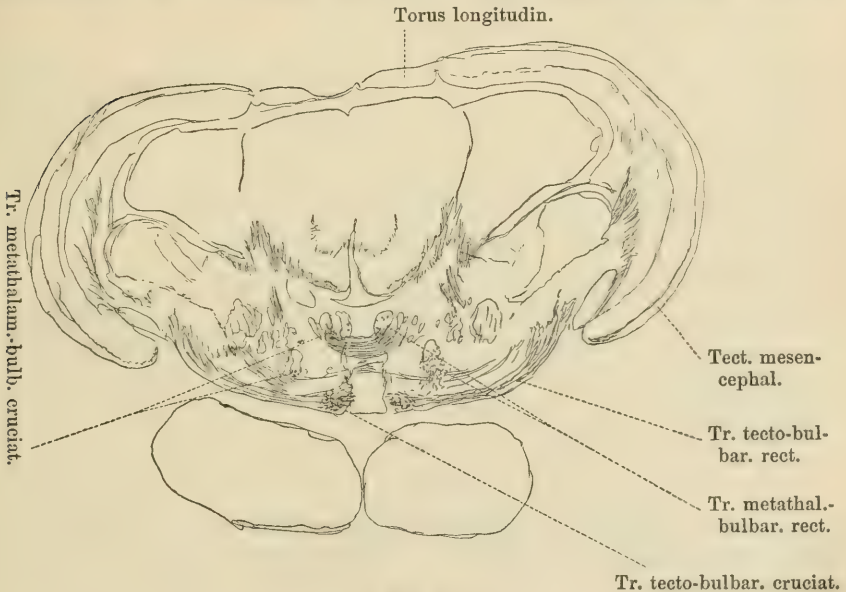


Fig. 43.

„Fasciculus metathalamo-bulbaris oder praetecto-bulbaris“, das

a) in dorsalen Abschnitten der Raphe kreuzt und via Fasciculus longitudinalis dorsalis et praedorsalis bis zu medialen Coordinationskernen der kaudalen Oblongata gelangt;

b) ungekreuzt in ventralen Abschnitten des Mittelhirns und der frontalen Oblongata aufsplittet (Figg. 38—40, 43, 44).

3) Aus dem tiefen Mark des Mittelhirndaches entspringt, wie längst bekannt:

a) ein innerhalb der Commissura ansulata kreuzendes und größtenteils in dem gekreuzten „Pyramidenbündel“ MAYSERS kaudalwärts bis zu kaudalen Oblongatahöhen laufendes Bündel (Tractus tecto-bulbaris cruciatus medius Figg. 43—44).

b) Ein anderer Teil der tecto-bulbären Fasern, der nach der Kreuzung am ventralen Oblongatarande entlang läuft und dorsalwärts in laterale Teile des Nucleus tegmenti motorius (EDINGER) ausstrahlt (Tractus tecto-bulbaris cruciatus lateralis Figg. 43—44).

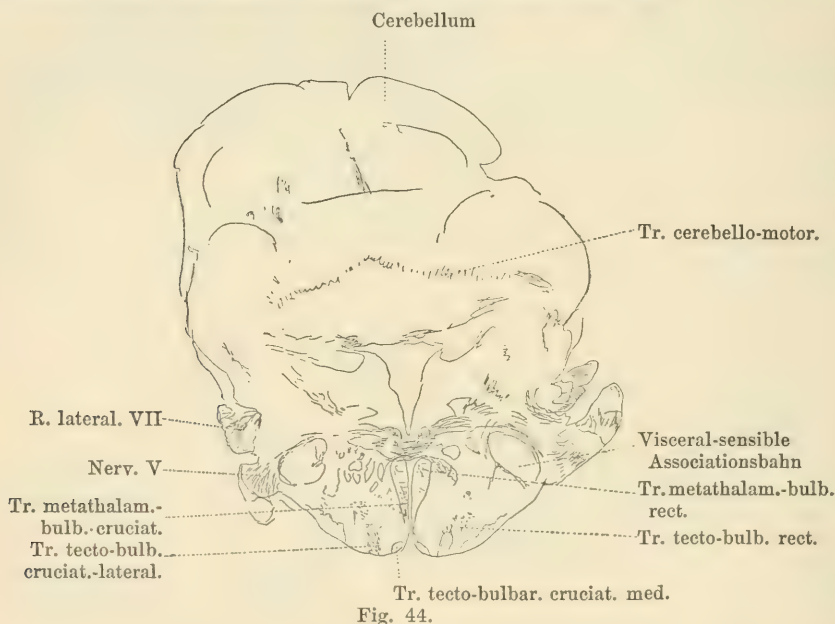


Fig. 44.

c) Längs des lateralen Randes des Mittelhirns ventralwärts laufende Fasern des tiefen Markes, die auf derselben Seite degenerativ bis zu mittleren Oblongata-Abschnitten verfolgt werden können. Die Ausstrahlung ist ähnlich der des unter b) geschilderten Faserzuges (Tractus tecto-bulbaris rectus Figg. 43—44).

Bei *Scyllium* habe ich nur diesen letzten Teil der Mittelhirnfaserung zur Degeneration gebracht.

Danzig, August 1907.

Erklärung der Figuren.

Die Figuren 1, 13, 17, 18, 19 stammen von *Cyprinus aur.* 19 (1905): Läsion der kaudal-lateralen Oblongata nebst Lobus vagi und Nervus vagus;

Figg. 2 und 3 von *Cyprinus aur.* 1† (1905): Läsion des Ramus lateralis nervi vagi;

Figg. 4, 5, 6, 22, 23, 24 von *Cyprinus aur.* 3 (1904): Läsion des Nervus octavus, Ramus lateralis nervi vagi und Tractus spino-cerebellaris;

Figg. 7, 8, 9, 20, 26 von *Cyprinus aur.* 12 (1905): Läsion der lateralen Oblongata vom Vagus bis zum Octavus;

Figg. 12 von *Cyprinus aur.* 14 (1905): Läsion des frontalsten Cervicalmarkes bis zur Oblongata;

Figg. 21 und 25 von *Cyprinus aur.* 4 (1904): Läsion des Fasciculus longitudinalis dorsalis und zentraler VIII + V-Bahnen;

Figg. 37, 38, 39, 40, 43, 44 von *Cyprinus aur.* 1 (1905): Läsion des lateralen Thalamus (Nucleus anterior, Tractus strio-thalamicus, Tractus praeteco-bulbaris) und des frontalsten Tectum mesencephali.

Figg. 7a, 14, 15, 27, 28 von *Scyllium cat.* C (1906): Läsion der kaudalen Oblongata;

Figg. 29, 30, 31 von *Scyllium cat.* M. (1906): Läsion der frontalen Oblongata;

Figg. 33 und 36 von *Scyllium cat.* L (1906): Linksseitige Läsion des Cerebellum;

Figg. 10, 11, 34, 35 von *Scyllium cat.* N (1906): Linksseitige Läsion des Cerebellum;

Figg. 41, 42 von *Scyllium cat.* 5 (1906): Läsion des linken Bulbus olfactorius nebst der Area olfactoria; Mitverletzung des Striatum und des Palliumbündels;

Figg. 16 und 32 von *Carcharias* (normal, WEIGERT);

Figg. 32a von *Torpedo marmorata* (normal, Osmiumfärbung).

Nachdruck verboten.

Ueber Mitochondrien bezw. Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen.

‘Vorläufige Mitteilung.

VON FRIEDR. MEVES in Kiel.

BENDA hat das große Verdienst, in den von ihm sogenannten Fadenkörnern oder Mitochondrien zuerst einen weitverbreiteten spezifischen Bestandteil der Zellen erkannt zu haben.

Nachdem er in den Jahren 1897—98 Mitochondrien in sämtlichen Generationen der Samenzellen bei vielen Tieren, Wirbellosen und Wirbeltieren, durch ein besonderes Färbungsverfahren dargestellt hatte, hat er 1899 (1) auch andere Zellarten auf das Vorkommen von Mitochondrien untersucht und dabei „den Eindruck gewonnen, daß alle protoplasmareichen Zellen die entsprechend färbbaren und entsprechend angeordneten Körner wenigstens spurenweise enthalten“. Nur in den Ganglienzellen (Rückenmark einer Kaulquappe) konnte er nichts Entsprechendes sehen. In folgenden Zellen fand er Mitochondrien in größeren Mengen und charakteristischen Anordnungen.

In jugendlichen quergestreiften Muskelfasern ist das Sarkoplasma mit feinsten geschlängelten und verzweigten Körnerkettchen durchsetzt; man findet stellenweise alle Uebergänge zwischen diesen, größeren

Kurzstäbchen, die sich in Reihen anordnen und den schon ausgebildeten Primitivfibrillen anlagern, und den ausgebildeten Quergliedern der Fibrillen. In glatten Muskelzellen liegen Mitochondrien zwischen den Fibrillen, besonders in der Umgebung des Kernes, aber ohne charakteristische Anordnung. Die Wimperwurzeln der Flimmerzellen, welche als scharf gegen den Zelleib abgegrenzte, leicht variköse Stäbchen erscheinen, ließen sich durch die von BENDA angewandte Methode scharf färben; statt der Stäbchen beobachtet man vielfach Reihen feinsten gefärbter Körnchen. Ferner fanden sich Mitochondrien in polynukleären Leukocyten des Menschen und in vielen Zellen eines leukämischen Knochenmarks. Auch die „Kopulationsfäden“ in den Fußzellen des funktionierenden Hodens verschiedener Tiere und die Palisadenstäbchen der Nierenepithelien bei Bombinator erwiesen sich als aus Mitochondrien zusammengesetzt.

In Fortsetzung seiner Untersuchungen fand BENDA weiter (1899, 2) Mitochondrien in den Ovarialeiern und Zellen älterer Blastulastadien von Triton sowie in den Ei- und Follikelzellen der Maus. 1903 studierte er genauer den Anteil der Mitochondrien an den Strukturen der Nierenepithelien.

M. HEIDENHAIN (1900) beobachtete in den Knorpelzellen der Salamanderlarve und in Darmepithelzellen von Amphibien „fadenartige Körper“, die er mit den in den Samenzellen von Proteus vorkommenden, von ihm sogenannten „Pseudochromosomen“ (Stäben, die aus einer Aneinanderreihung von Mitochondrien hervorgegangen sind) zusammenhält.

Die Mitochondrien der Eizellen sind in den letzten Jahren eingehend von VAN DER STRICHT bei Säugetieren, von seinen Schülern D'HOLLANDER, LAMS, DE SOMER bei Vögeln und Fischen untersucht worden.

GOLDSCHMIDT hat 1904 in den verschiedensten Gewebszellen von Nematoden mitochondriale Bildungen als „Chromidialstränge“ beschrieben. Ich selbst habe im selben Jahre (1904) das Vorkommen von Mitochondrien in Pflanzenzellen (Tapetenzellen von *Nymphaea alba*) nachgewiesen.

Hierher gehören möglicherweise auch die „Netzapparate“, welche neuerdings im Cytoplasma sehr verschiedener Zellarten von GOLGI (zuerst 1898), NEGRI (1899), BALLOWITZ (1900), PENSA (1901), KOPSCH (1902), v. BERGEN (1904) und anderen beschrieben worden sind.

Zu den aufgezählten Befunden kann ich heute den weiteren hinzufügen, daß Gebilde, die mit den zur Darstellung der Mitochondrien

geeigneten Methoden intensiv färbbar sind, bei jungen Embryonen von Huhn und Säugetieren ausnahmslos in sämtlichen Zellen in reichlicher Menge vorhanden sind. Ich fand sie bisher auf dem Dreiblätterstadium in allen Zellen des äußeren, mittleren und inneren Keimblattes und bei etwas älteren Embryonen (Hühnerembryonen des 3.—5. Tages und Embryonen entsprechender Stadien von Maus und Meerschweinchen) in allen Zellen der Organe und Systeme, die aus den drei Keimblättern hervorgehen. Sie erscheinen beim Huhn und Meerschweinchen nur selten als Körner (Mitochondrien), viel häufiger als Stäbe oder als mehr oder weniger lange, meistens gewundene, glatte Fäden, welche in ihrem ganzen Verlauf gleich dick sind. Die Stäbe oder Fäden lassen eine Zusammensetzung aus Einzelkörnern, die durch weniger stark färbbare Zwischenglieder verknüpft sind, nicht erkennen, sondern sind allem Anschein nach in ganzer Länge homogen. Solche Stäbe oder Fäden (die in dieselbe Kategorie wie die „Pseudochromosomen“ von M. HEIDENHAIN und VAN DER STRICHT gehören) habe ich früher mit einem von BENDA herrührenden Ausdruck als Chondriomiten bezeichnet; ich schlage jetzt vor, sie Chondriokonten zu nennen (von *χοντός*, lat. *contus*, Stange, Stab). Unter Chondriomiten sind nämlich nach BENDA Mitochondrienreihen zu verstehen, die in Plasmafäden eingefügt sind; Chondriomiten sind demnach etwas anderes als Stäbe oder Fäden, die ausschließlich aus Mitochondriensubstanz gebildet werden¹⁾.

Was die Anordnung der Mitochondrien bzw. Chondriokonten in den embryonalen Zellen anlangt, so möchte ich mich an dieser Stelle auf einige kurze Bemerkungen beschränken.

In langgestreckten Zellen (z. B. in den Zellen des Medullarrohres, des Linsenbläschens, des Gehörbläschens, in den Zellen des Vorder- und Enddarms, zum Teil auch in den Mesodermzellen, welche das Cölom begrenzen) finden sich Chondriokonten von größtenteils leicht geschlängelter Verlauf, welche der Hauptsache nach parallel der Längsachse der Zelle orientiert sind. In den Epithelzellen des WOLFFschen Ganges, deren Kerne an der Basis liegen, nehmen sie die dem Lumen benachbarten Teile der Zellen ein. An platten Zellen, an denen der Kern eine Vortreibung der Wände bedingt, liegen Mitochondrien bzw. Chondriokonten in der Umgebung des letzteren stärker angehäuft, erstrecken sich aber auch in die stark verdünnten Teile der Zellen hinein (Zellen des Entoderms, Gefäßendothelien). In den sternförmig

1) Ich bitte daher, den Ausdruck Chondriomiten in meinen früheren Arbeiten (1900, 1904, 1907) sowie in einer demnächst erscheinenden, welche ich zusammen mit DUESBERG veröffentliche, durch Chondriokonten ersetzen zu wollen.

verästelten Mesenchymzellen erfüllen sie die Zellfortsätze. In den roten Blutkörperchen des Hühnchens finden sich, unregelmäßig verteilt, lange gewundene Chondriokonten, die vielfach zu dichteren Knäueln zusammengeballt sind. In den Blutkörperchen des Meerschweinchenembryos sind die Fäden kürzer und zierlicher (z. T. anscheinend ringförmig); hier umfassen sie entweder den Kern in Form eines Halbmondes oder sind in der Nachbarschaft desselben zu einer rundlichen Masse zusammengruppiert.

In allen diesen Fällen handelt es sich meines Erachtens um spezifische Gebilde, die mit den Mitochondrien bzw. Chondriokonten der Hodenzellen durchaus identisch sind. Mit diesen haben sie auch (nach Beobachtungen an Hühnerembryonen) die Eigenschaft gemeinsam, daß sie bereits im frischen Zustand (wenn auch nur sehr schwach) sichtbar sind. In den Hodenzellen einiger Tiere, wie z. B. in denjenigen der Honigbiene, besitzen sie allerdings ein viel stärkeres Lichtbrechungsvermögen. In den lebenden embryonalen Blutzellen werden sie durch das Hämoglobin verdeckt.

Verfolgt man nun die Mitochondrien bzw. Chondriokonten in den Zellen von Embryonen im weiteren Verlauf der Entwicklung, so konstatiert man, daß sie das Bildungsmaterial für zahlreiche Faserstrukturen abgeben, die man bisher der Filarmasse FLEMMINGS zugeordnet hatte.

Mit Bezug auf die quergestreiften Muskelfibrillen hatte BENDA bereits 1899 (1) angegeben, daß die Fibrillenquerglieder aus Mitochondrien entstehen. Nach GODLEWSKY (1901 und 1902) leitet sich die Ausbildung der quergestreiften Fibrillen dadurch ein, daß rundliche kleine Körnchen, über deren Natur er sich nicht ausspricht, in großer Menge auftreten. Diese Körnchen bilden durch ihre regelmäßige reihenartige Aneinanderlagerung sehr feine primitivste Fibrillen. Durch Wachstum, Verdichtung und Differenzierung der inneren Struktur der Fibrillen kommt es zur Bildung von zwei differenten Substanzarten und damit zur Anlage der Querstreifung.

Meine eigenen Beobachtungen ergeben, daß das Material für die Bildung der primitivsten Fibrillen nicht erst, wie GODLEWSKY meint, auf einem bestimmten Stadium in den jungen Muskelzellen entsteht, sondern von vornherein in ihnen vorhanden ist, und zwar der Regel nach nicht in Form von Körnchen, sondern in derjenigen von Fäden. Diese Fäden sind Chondriokonten. Mit GODLEWSKY stimme ich darin überein, daß die ganzen Fibrillen, nicht nur ihre Querglieder, aus den Fäden hervorgehen.

Die Entstehung der Neurofibrillen ist bisher sehr wenig untersucht worden und noch so gut wie unbekannt. Ich finde, daß auch diese von Chondriokonten abstammen. Bei den Neuroblasten, deren Cytoplasma einen dem Kern einseitig ansitzenden Conus bildet, von dessen Endteil der Nervenfasersfortsatz abgeht, wird dieser letztere in ganzer Länge von Chondriokonten bzw. Chondriokontenketten durchsetzt, welche am Kern endigen; auch die später auftretenden protoplasmatischen Ausläufer schließen Chondriokonten ein, welche durch den Zellkörper hindurch von einem Ausläufer zum anderen ziehen. Diese Chondriokonten wandeln sich weiterhin unter Aenderung ihrer färberischen Reaktion in Neurofibrillen um. Ebenfalls in den beiden Fortsätzen der spinalen Ganglienzellen und in den peripheren Nerven sind Chondriokonten bzw. Bündel von solchen die Vorläufer der Neurofibrillen; in den spinalen Ganglienzellen des Hühnchens bleibt auf der einen Seite des Kernes zunächst noch eine knäueiförmige Anhäufung von Chondriokonten zurück.

Den gleichen Ursprung wie die Myo- und Neurofibrillen haben möglicherweise auch die zuerst von RANVIER und WEIGERT dargestellten Neurogliafasern. Bekanntlich besitzt das Mark junger Embryonen anfänglich nur eine Art von Gliazellen, die sog. Radiärzellen, welche sich vom Zentralkanal bis zur äußersten Oberfläche erstrecken. Diese enthalten beim Meerschweinchen einen durchgehenden Chondriokonten, welcher an den Enden stark aufgefaserst ist. Die Balken des Gerüstwerkes, welches von den verzweigten peripheren Enden der Radiärzellen gebildet wird, schließen jeder einen Chondriokonten ein.

In jungen Bindegewebszellen der Salamanderlarve sind von REINKE (1894) Körnchen entdeckt worden, von denen er annimmt, daß sie das Material zum Aufbau kollagener Fibrillen abgeben. Die Existenz dieser Körnchen ist von FLEMMING (1897) bestätigt worden. Neuerdings hat GOLOWINSKI (1907) in Bindegewebszellen der Nabelschnur epicellulär gelegene Körnchen beschrieben, welche eine Vorstufe der von ihm sog. präkollagenen Fasern bilden. „Diese Körnchen sind zuerst unregelmäßig auf der Oberfläche der Zellen verstreut, in der Folge aber stellen sie sich, vermutlich unter dem Einfluß der Zellen selbst, reihenweise ein, wobei sie, wie die präkollagenen Fibrillen, von einer Zelle auf die andere übergehen. Diese Körnchenreihen fließen endlich zu den präkollagenen Fasern zusammen. Schließlich werden sie von den Zellen frei und wandeln sich in kollagene Fasern um.“

BENDA hat schon (1899, 1) die Vermutung ausgesprochen, daß es sich bei den von REINKE und FLEMMING gesehenen Körnchen um Mitochondrien handelt; dasselbe könnte auch von den „epicellulären

Körnchen“ von GOLOWINSKI gelten, die demnach ursprünglich im Innern der Zellsubstanz gelegen wären. — Ich selbst habe einstweilen auf Grund eigener Untersuchung des Nabelschnurbindegewebes konstatieren können, daß die präkollagenen Fasern von GOLOWINSKI die gleichen Färbungsreaktionen wie Chondriokonten geben; ich möchte daher annehmen, daß sie mit solchen identisch sind.

Auch die Wimperwurzeln der Flimmerzellen, die Stäbchenstrukturen der Nierenepithelien, die Kopulationsfäden der Fußzellen im funktionierenden Hoden sind meines Erachtens ausschließlich mitochondrialer Herkunft. Das Studium der Zelldifferenzierung beim Embryo wird wahrscheinlich ergeben, daß das Gleiche noch für eine Reihe anderer Fadenstrukturen in Zellen des erwachsenen Körpers zutrifft.

Die Frage, wie die Mitochondrien sich zu der Filarmasse FLEMINGS verhalten, hat BENDA (1899, 1) dahin beantwortet, daß sie teils deutlich den Plasmafäden eingefügt sind, teils durch ihre Anordnung ihre Zugehörigkeit zu diesen erkennen lassen. Die Mitochondrien, sagt er, sind „ein wohlcharakterisierter Bestandteil eines beschränkten Teiles der Fäden; sie geben das Baumaterial zu einem großen Teil bekannter intracellulärer Faden- und Faserstrukturen“.

Ich habe demgegenüber 1900 (p. 598) für meine damaligen Untersuchungsobjekte (Samenzellen von *Paludina* und *Pygaera*) betont, daß die Mitochondrien während der Mitose sicher interfilar, sowohl außerhalb der Spindelfasern (was auch BENDA bereits festgestellt hatte) als auch außerhalb der Polstrahlungen¹⁾ liegen. Dagegen glaubte ich damals konstatieren zu können, daß die Mitochondrien der ruhenden Samenzelle in der Tat eine intrafilare Lage haben, finde aber bei erneuter Prüfung doch, daß eine Entscheidung sehr schwierig ist; die Mitochondrien könnten auch hier zwischen den Fäden gelegen sein. Bei den ruhenden Zellen junger Embryonen vermag ich über diesen Punkt nichts auszumachen, weil eine Filarmasse neben den Mitochondrien bzw. Chondriokonten an meinen Präparaten überhaupt nicht erkennbar ist; jedoch ist es von den zum Teil sehr langen Chondriokonten der embryonalen Zellen wohl wenig wahrscheinlich, daß sie ihrerseits noch wieder in Plasmafäden eingelagert sind.

Die BENDASche Auffassung von der intrafilaren Lage der Mitochondrien basiert offenbar auf der Betrachtung von „Chondrio-

1) Ich kann daher auch BENDA nicht beistimmen, wenn er in den innerhalb der Polstrahlen gelegenen „Mikrosomen VAN BENEDENS, M. HEIDENHAINS und v. KOSTANECKIS“ Mitochondrien wiederzufinden glaubt.

miten“, mögen diese nun dadurch entstanden sein, daß Mitochondrien durch nicht färbbare Zwischenglieder miteinander in Verbindung getreten sind, oder dadurch, daß Chondriokonten sich in Fäden differenziert haben, welche abwechselnd aus zwei verschiedenen Substanzarten bestehen, von denen die eine die färberischen Eigenschaften der Mitochondrien beibehält. Es erscheint mir aber angebracht, alle derartigen Chondriomiten von der gewöhnlichen Filarmasse abzutrennen.

Andere Faserstrukturen von gleichfalls mitochondrialer Abstammung, wie z. B. die Neurofibrillen, bestehen aus einer anscheinend homogenen Masse, welche durch die zur Darstellung der Mitochondrien geeigneten Methoden nicht färbbar ist; in diesen Fällen muß die mitochondriale Herkunft durch das Studium der Entwicklungsgeschichte erwiesen werden.

Wenn wir nun alle Zellstrukturen, die in irgend einer Weise auf das Chondriom zurückzuführen sind (unter diesem Namen verstehe ich die Gesamtheit der in einer Zelle vorhandenen Mitochondrien bzw. Chondriokonten), von der Filarmasse, zu der wir sie bisher gerechnet haben, abziehen, so werden als Repräsentanten dieser letzteren wohl überhaupt nur verhältnismäßig wenige übrig bleiben. Als Beispiele seien genannt: die Spindelfasern und Polstrahlungen in sich teilenden Zellen; in ruhenden Zellen die Strahlungen, welche in manchen Zellarten, wie in den Leukocyten, von den Centriolen ausgehen.

Es läßt sich nun vermuten, daß auch diese und andere Fadenstrukturen, welche sich uns als gewöhnliche Filarmasse darstellen, nur eine andere Erscheinungsform des Chondrioms sind. Das Chondriom könnte sich in gewöhnliche Filarmasse (und event. umgekehrt) umwandeln¹⁾. Dieser Gedanke erscheint mir naheliegend, erstens, weil aus dem Chondriom nachweislich Fasern hervorgehen, wie z. B. die Neurofibrillen, die die Färbungsreaktionen desselben nicht mehr geben; zweitens, weil ich es für möglich halte, daß in vielen Zellarten überhaupt alle Plasmastruktur des Ruhezustandes durch das Chondriom repräsentiert wird.

Die oben beschriebenen, in den Zellen junger Embryonen vorhandenen Mitochondrien bzw. Chondriokonten, welche das Bildungs-

1) Ich würde zum Vergleich die Wechselbeziehungen heranziehen, welche nach einer Hypothese von M. HEIDENHAIN zwischen dem Chromatin („Basichromatin“ M. HEIDENHAIN) einerseits und dem von ihm so genannten „Oxychromatin“ andererseits vorhanden sind, wenn ich nicht ebenso wie FLEMMING (Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 5, 1895, p. 316) Bedenken trüge, das „Oxychromatin“ als eine vital existierende Struktur gelten zu lassen.

material für so zahlreiche Faden- und Faserstrukturen abgeben, stammen wahrscheinlich direkt teils von der männlichen, teils von der weiblichen Geschlechtszelle ab. Wie BENDA (1903, 1, p. 781) bereits auseinandergesetzt hat, kann es kaum einem Zweifel unterliegen, daß die Mitochondrien, welche in den Aufbau des Wirbeltierspermiums als individualisierte Bestandteile übergehen, innerhalb des Eies, in welchem das Vorhandensein der Mitochondrien gleichfalls nachgewiesen ist, als solche wiedererscheinen, und daß sie an der Befruchtung teilnehmen. Daher erscheint auch mir ebenso wie BENDA die Forderung unabweislich, daß wir „einem dem Zellleib angehörenden Bestandteil die Rolle eines der Faktoren der Vererbung vindizieren“ müssen.

Kiel, Ende September 1907.

Zitierte Literatur.

- BALLOWITZ, E., 1900, Ueber das Epithel der Membrana elastica posterior des Auges, seine Kerne und eine merkwürdige Struktur seiner großen Zellsphären. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 56.
- BENDA, C., 1897, Neuere Mitteilungen über die Histogenese der Säugetierspermatozoen. Verh. d. Phys. Ges. zu Berlin, Jahrg. 1896/97.
- , 1898, Ueber die Spermatogenese der Vertebraten und höherer Evertbraten. Ibid., Jahrg. 1897/98.
- , 1899, 1) Weitere Mitteilungen über die Mitochondria. Ibid., Jahrg. 1898/99.
- , 1899, 2) Weitere Beobachtungen über die Mitochondria und ihr Verhältnis zu Sekretgranulationen nebst kritischen Bemerkungen. Ibid., Jahrg. 1899/1900.
- , 1903, 1) Die Mitochondria. Erg. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12, 1902, Wiesbaden 1903.
- , 1903, 2) Die Mitochondria des Nierenepithels. Verh. d. Anat. Ges., Heidelberg.
- V. BERGEN, FR., 1904, Zur Kenntnis gewisser Strukturbilder („Netzapparate“, „Saftkanälchen“, „Trophospongien“) im Protoplasma verschiedener Zellenarten. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 64.
- DE SOMER, EUG., 1905, Les premiers stades de la vitello-genèse dans l'ovule de la Poule. Ann. de la Soc. de Méd. de Gand, T. 85.
- D'HOLLANDER, F., 1904, Les pseudochromosomes dans les oogonies et les oocytes des Oiseaux. Bibl. anat., T. 13.
- FLEMING, W., 1897, Ueber die Entwicklung der kollagenen Bindegewebsfibrillen bei Amphibien und Säugetieren. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt.
- GODLEWSKY, E., 1901, Ueber die Entwicklung des quergestreiften muskulösen Gewebes. Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie, Classe des Sciences mathématiques et naturelles.
- , 1902, Die Entwicklung des Skelett- und Herzmuskelgewebes der Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 60.

- GOLDSCHMIDT, R., 1904, Der Chromidialapparat lebhaft funktionierender Gewebszellen. (Histologische Untersuchungen an Nematoden, II.) Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog., Bd. 21.
- GOLGI, C., 1898, Sur la structure des cellules nerveuses. Arch. Ital. de Biol., T. 30.
- GOLOWINSKI, J., 1907, Zur Kenntnis der Histogenese der Bindegewebsfibrillen. Anat. Hefte, Abt. 1, Arbeiten aus anat. Instituten, Bd. 33.
- HEIDENHAIN, M., 1900, Ueber die Centalkapseln und Pseudochromosomen in den Samenzellen von Proteus, sowie über ihr Verhältnis zu den Idiozomen, Chondromiten und Archoplasmaschleifen. Anat. Anz., Bd. 18.
- KOPF, FR., 1902, Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittels Osmiumsäure. Sitzgsber. d. K. Preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Bd. 40.
- LAMS, H., 1904, Contribution à l'étude de la genèse du vitellus dans l'ovule des Téléostéens. Arch. d'Anat. micr., T. 6.
- MEVES, FRIEDR., 1900, Ueber den von v. LA VALETTE ST. GEORGE entdeckten Nebenkern (Mitochondrienkörper) der Samenzellen. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 56.
- , 1904, Ueber das Vorkommen von Mitochondrien bzw. Chondromiten in Pflanzenzellen. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 22.
- , 1907, Die Spermatocyteilungen bei der Honigbiene (*Apis mellifica* L.), nebst Bemerkungen über Chromatinreduktion. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 70.
- und DUESBERG, J., 1907, Die Spermatocyteilungen bei der Hornisse (*Vespa crabro* L.). Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71.
- NEGRI, A., 1900, Ueber die feinere Struktur der Zellen mancher Drüsen bei den Säugetieren. (Mitgeteilt v. GOLGI.) Verhandl. d. Anat. Ges., Pavia.
- PENSA, A., 1901, Osservazioni sulla struttura delle cellule cartilaginee. Rendic. d. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 34.
- REINKE, F., 1894, Zellstudien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 43.
- VAN DER STRICHT, O., 1902, Les „Pseudochromosomes“ dans l'ovocyte de Chauve-souris. C. R. de l'Assoc. des Anatomistes, Montpellier.
- , 1904, 1) La couche vitellogène et les mitochondries de l'œuf des Mammifères. Verh. d. Anat. Ges., Jena.
- , 1904, 2) La structure de l'œuf des Mammifères. Première partie: L'ovocyte au stade de l'accroissement. Arch. de Biol., T. 21.
- , 1905, 1) La structure de l'œuf des Mammifères. Seconde partie: Structure de l'œuf ovarique de la femme. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique.
- , 1905, 2) La structure de l'œuf de Chauve-souris (*V. noctula*). Verh. d. Anat. Ges., Genf.

Nachdruck verboten.

The Segments of the Vertebrate Brain and Head.

By ALEXANDER MEEK.

With 5 Figures.

A study of the development of the brain in the Lesser Black-backed Gull, *Larus fuscus* L., has led to the following conclusions, which I publish, with a few figures, as a preliminary account.

Before the closing of the medullary canal and immediately thereafter the brain is wide in front and gradually narrows to pass into the spinal cord like region posteriorly. The forward expansion is intensified by the early development of the optic vesicles. Even at this period the three primary brain vesicles — prosencephalon, mesencephalon, and rhombencephalon — may be distinguished, and certain important subdivisions of these.

In the first (Figs. 1 and 2) there are evidences of a subdivision into three parts, a forward region where the neuropore is closing or has closed which I shall call Prosomere 1 (P_1), a middle region from which the optic vesicle originates and which later gives rise to the infundibulum and the epi-

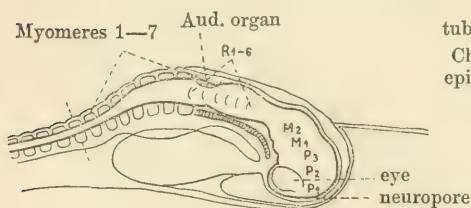


Fig. 1.

In all the figures, except figure 2, the hinder limit of the brain and skull is indicated by a transverse dotted line.

Fig. 1. Embryo A. July 3. Slightly oblique view of brain showing segments and somites at an early stage.

Fig. 2. Sagittal section of an older embryo, '94', showing neuromeres, which are marked as explained in the text.

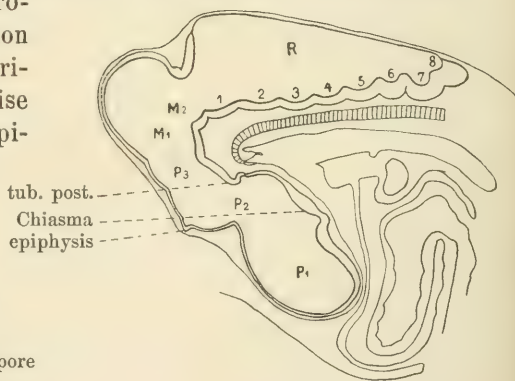


Fig. 2.

physis — Prosomere 2 (P_2), and a third region between the infundibulum or the tuberculum posterius and the next segment — Prosomere 3 (P_3).

The mesencephalon similarly shows on its floor and sides a subdivision into two regions which I shall call Mesomeres 1 and 2 (M_1 , M_2).

The rhombencephalon is marked at this stage by 6 neuromeres which I shall call Rhombomeres 1—6 (R_{1-6}). The auditory invagination takes place opposite the two last (R_5 , R_6), and immediately behind these the rest of the hind brain, which in its complete condition for the sake of uniformity I venture to propose should be named the metencephalon, is indistinguishable from the spinal cord. Moreover the anterior border of the first myomere is situated somewhat in advance of the posterior border of the sixth rhombomere.

Two further neuromeres make their appearance later, behind the sixth rhombomere, and the anterior two myomeres are reduced and carried back to make room for them (Figs. 2 and 3).

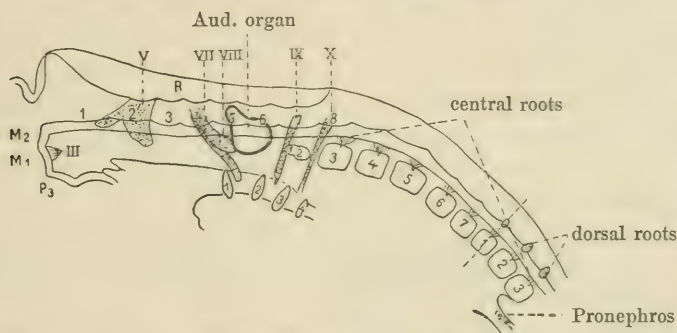


Fig. 3. Reconstruction from the '94' sagittal sections of the hind brain showing relationships of neuromeres, nerves and somites.

It will be convenient to at once state the nerve relationships of these brain segments:

Prosomere	1	Olfactory-I
	2	Optic-II
	3	—
Mesomere	1	Oculomotor-III
	2	Pathetic-IV
Rhombomere	1	(Cerebellum)
	2	Trigeminal-V
	3	—
	4	Facial and Auditory-VII and VIII
	5 }	Abducent-VI
	6 }	
	7	Glossopharyngeal-IX
	8	Vagus-X.

There are thus to be distinguished in the gull 6 anterior primary rhombomeres, the first of which marks the place of origin of the cerebellum and the succeeding five have the nerve relationships already specified. The apparent posterior limit of the brain at an early phase of development is therefore just behind the region from which the abducent is to arise. It may be added that the fourth rhombomere is from the beginning especially distinct.

The six segments here defined have been recognised by early investigators, VON BAER, REMAK, DURSÝ, and by many recent workers. But it has evidently been found difficult hitherto to determine the relationship of the neuromeres to the nerves. Thus I conclude that the six primary rhombomeres are homologous with the posterior 6 (6—11) of the neuromeres which have been described and figured by LOCÝ and by HILL in *Acanthias*, *Salmo*, and *Gallus*. Most of the segments were observed by VON KUPFFER in many species, by NEAL in *Acanthias*, and by WATERS in *Gadus* and *Amblystoma*. The last of the six described by SEWERTZOFF in *Ascalabotes* corresponds with my seventh rhombomere. The anterior four and apparently the seventh and eighth were noted by BRADLEY in *Sus*, in which species the fifth and sixth may not be clearly marked.

But the metencephalon does not end at the sixth rhombomere, nor at the eighth. A slight metameric segmentation of the hypoglossal region of the metencephalon may also be made out, and these segments like the three last neuromeres in front of them alternate with the myomeres. There are, at the stage when six rhombomeres are established, seven occipito-spinal segments, or exactly seven and a half. These are speedily reduced to five as the IX and X nerves develop. The five surviving head myomeres are connected to the metencephalon by five ventral roots, and opposite all but the first (= third) slender rudimentary dorsal roots also make a transitory appearance (Fig. 4). The myomeres and the ventral roots are reduced to four and subsequently to three. The ventral roots of these last, together with the first two spinal nerves form the hypoglossal.

It is evident therefore that the neuromeres of the metencephalon number 13, that myomeres reaching to the inter-rhombomeric position 6—7 occur at an early stage, and that these are reduced to five, four, and finally to three (perhaps to two).

Recent work has demonstrated that the number of so-called occipital somites is a very variable one. These head myomeres are from 3 to 4 in mammals, 4 or 5 or even 7 (GORONOWITZSCH) in birds and reptiles, and amongst the *Selachii* they are still more numerous,

13 having been noted by FRORIEP in *Torpedo*. The posterior 3 or 4 have ventral roots corresponding to them, and the last may possess a rudimentary dorsal ganglion in man and mammals. The last four in the gull have rudimentary dorsal roots, and CHIARUGI described rudimentary roots to the posterior three in *Gallus*. There are similarly 3 to 5 in reptiles, which have apparently no dorsal roots. A dorsal ganglion has been discovered also to the last nerve of the three which may survive in *Selachii*. Even the first spinal nerve may in like manner to those in front lose its dorsal ganglion and root in man and mammals. The seven which I have described above appear to be identical in number and position with the seven which SEWERTZOFF discovered in *Ceratodus*.

It is at once evident therefore that if these ventral roots of the occipital somites are posterior to the cranial nerves and the latter

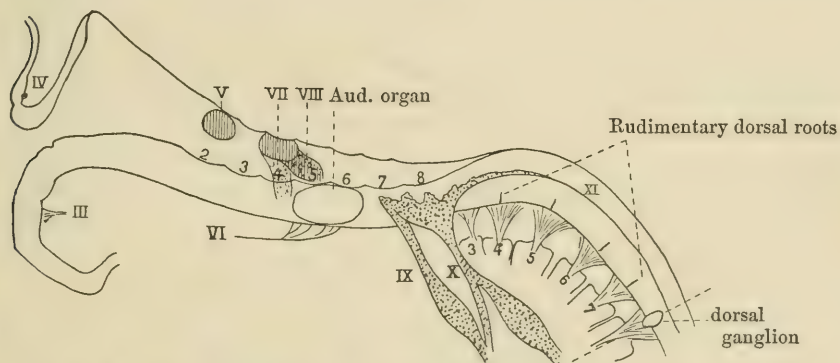


Fig. 4. A similar reconstruction from sagittal sections of the still older embryo, '62'.

are homologous with the dorsal roots of the spinal nerves we must find room for a minimum of 13 nerves and neuromeres behind the vagus, which would yield 21 rhombomeres and still more if the complex condition of the vagus be considered.

There is evidence to show however and it has been stated before, for instance by HIS in 1888, that the cranial nerves are not homologous with the spinal dorsal roots. The latter pass internal to the myomeres to join the ventral roots, are not connected by ganglia with the ectoderm, and are segmental in position. The cranial nerves, with the exceptions which will be mentioned, pass outside the myotomes, characteristically establish ganglionic connexions with the ectoderm (the lateral line and epibranchial system), are independent of the ventral roots, and are intersegmental in position. The two classes of

dorsal roots co-exist in the larva of *Petromyzon* both in the body and the head regions, the internal rami of the cranial nerves having been called by VON KUPFFER "spinalartige", and they have been observed likewise by DOHRN in the vagus region of *Selachii*. The internal rami may develop ganglia as well as the outer, but ganglia homologous with those of the spinal nerves. The mixed dorsal cranial nerves are homologous with the dorsal roots of *Amphioxus*, as HIS also pointed out, in which form and in *Petromyzon* the presegmental origin of the nerves may be demonstrated.

It is possible with the facts which have already been accumulated to go further, and to say that it is probable that the nerves in question were primarily and are still largely developed independently of the central nervous system from a series of intersegmental ectodermal ganglia and that the connexion with the brain and spinal cord is a secondary one. The ganglia became connected together by longitudinal commissures forming a chain of ganglia on each side, and extending to a common meeting place in front of the brain at all events in the *Cyclostomes*. Those in the body lost their connexion with the spinal cord, but retained their relationship with the ectoderm, thus forming the nerve and the organs of the lateral line. Anteriorly the nerve of the lateral line is continuous with the vagus, and the latter, as has been said, was originally and still is to some extent connected with the nerves in front. In the head region the ganglia and the nerves arising from them attained a conspicuous development, establishing the organs of sense, the sensory, and with few exceptions the motor nervous system of the region, and extending in certain cases beyond it.

The growth of the ectodermal system of nerves led to the gradual suppression in an antero-posterior direction of the later arising dorsal roots of an altogether or almost entirely sensory type, even as has been stated affecting the first nerve of the spinal series. But these persisted in the body region, where the nerves of the mixed type had already taken on another function. The ventral roots and the myotomes have suffered a similar but not so marked reduction in the cranial region.

I see reason for concluding that an early transitory attempt at a lateral line formation takes place in the gull, in other birds, reptiles and mammals. The lateral (paraneural) crest of the trunk which is clearly marked in the gull, but which I have not figured here (the feature is so well known that the omission is warranted), presents intersegmental swellings and may be followed up to the vagus region at a stage when the ganglia of the latter are appearing. The lateral

crest—paraneuralleiste—fails, as we should naturally expect, to establish any connexion with the central nervous system¹).

Whether this be the case or not it is evident that the meeting place of the cranial and the lateral line system is in the X accessory, that is to say in the spinal accessory, which is clearly a product of the brain type of nerve. The posterior portion of the spinal accessory would appear to have had its origin in the higher vertebrates as a secondary posterior extension of the cranial type into the region of the spinal cord.

After what has now been set forth a consideration of the neuromeres and the nerves may be entered upon without taking into account the presence or absence of dorsal ganglia and dorsal roots which belong to the spinal series.

Seven head somites are represented in the gull, the hinder limit of the cranium occurring just in front of the nerve of the eighth segment. FRONIER has shown that 13 are present at an early stage in the development of *Torpedo*. These 13 segments I take to represent myomeres originally associated with the 13 rhombomeres indicated in the gull, and their homologues in the vertebrate series. The occurrence of these 13 somites brings us into close proximity to the anterior extremity of the notochord, and I see no reason for doubting that the two preceding neuromeres, mesomeres 1 and 2, were accompanied by myomeres as well.

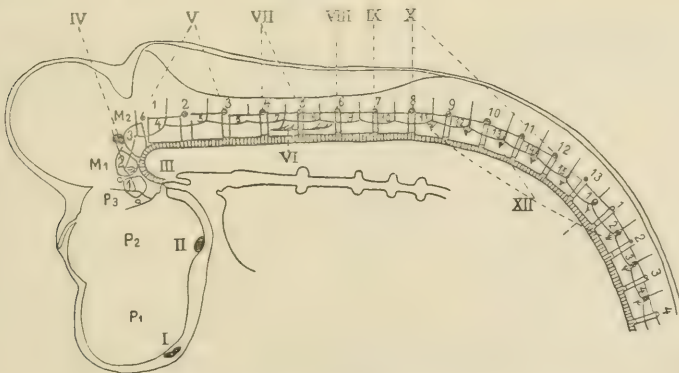


Fig. 5. Diagram to indicate the probable origin of the cranial nerves.

If this be the case then the whole of the notochord region of the skull was originally segmented, and from my reading of the conditions in the gull I conclude that the segments numbered $15\frac{1}{2}$. The probable relation of these to the ganglia I have indicated in Figure 5 and in the following table.

1) v. NEUMAYER, p. 546—547; HERTWIG's Handbuch, Bd. 2, Teil 3.

Encephalomeres	Somites	Nerves		
		Ventral	Spinal dorsal	Head dorsal
Prosomere	1.....			I
	Proboscis Cav.?			
	2.....			II
	Collar Cav.?			
Mesomere	3.....			Thalamic?
	Metasomite 1			
	1.....			Pineal?
	2	III?		
Rhombomere	2.....			IV?
	3			
	1.....			V
	4			V
	2.....			V
	5			V
	3.....			V
	6			
	4.....			VII↑
	7	VI		
	5.....			VII
	8	VI		
	6.....			VIII
	9			
	7.....			IX
	10			
	8.....			X
	11	(XII)		
	9.....			X
	12	(XII)	(1)	
	10.....			X
	13	XII	(1)	
	11.....			X
	14	XII	(1)	
	12.....			X
	15	XII	(1)	
	13.....			XI
	16	I	1	
Myelomere	1.....			

I feel some degree of confidence in placing the ganglia and the nerves in relation to the rhombomeres and the somites associated with these latter. But I cannot say the same about those in front.

The VI nerve is clearly derived from two ventral roots connected with the external rectus and the retractor bulbi when that muscle is represented. The IV nerve may be a motor survivor of a mixed ramus, innervating as it does a derivative of a visceral region; it may be compared to the XI. It may be that the III nerve is a polymeric product possibly derived from the ventral roots of the 2nd metasomite and the three succeeding ones, but its history is yet far from clear.

The eye may be considered to be a part of the brain, but on the other hand it is possible to assume that here the medullary fold has involved the ectodermal organ.

The only dorsal spinal roots represented are the four transitory ones of the hypoglossal region of the gull, but rami of this series have been discovered in the vagus region of Selachii and as far forward as the fifth in *Ammocetes*.

It is also possible that one or more of the anterior ganglia have been altogether suppressed, for the facts herein set forth show that even in the region of the brain there has been and there is a "competition of parts within the organism".

Armstrong College, Newcastle-upon-Tyne, September 15, 1907.

Literature.

The works cited by v. KUPFFER and by NEUMAYER in HERTWIG's Handbuch.

1902. SEWERTZOFF, Zur Entwicklungsgeschichte des *Ceratodus forsteri*. Anat. Anz., Bd. 21, p. 593.

1902. GIGLIO-TOS, Sull' origine embrionale del nervo trigemino nell'uomo. Anat. Anz., Bd. 21, p. 85.

1905. FRORIEP, Die occipitalen Urwirbel der Amnioten etc. Verhandl. d. Anat. Gesellsch., p. 111.

1906. BRADLEY, Development of the Hind Brain of the Pig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 40, p. 1 and 133.

Nachdruck verboten.

Ergänzende Notiz zu der in No. 17/18, Bd. 30 des Anat. Anz. abgedruckten vorläufigen Mitteilung über die Fovea centralis des Menschen.

VON GUSTAV FRITSCH.

Die bezeichnete vorläufige Mitteilung schließt mit dem Hinweis darauf, daß man in der Foveabildung einen vorzeitigen Stillstand der Sehzellenvermehrung bei noch unvollendetem Wachstum des Augapfels anzunehmen hätte.

Rätselhaft blieb auch unter dieser Annahme noch das Fehlen der innersten Retinaschichten, weil es den Anschein hatte, als wären dieselben aus der Substanz der Netzhaut gleichsam ausgestantzt.

Die genauere Untersuchung hat ergeben, daß auch diese Schwierigkeit wegfällt, welche der bezeichneten Auffassung von der Histiogenese der Fovea entgegenstand.

Auch die innersten Schichten der Netzhaut sind durch die ganze Fovea bis zur Foveola hin nachweisbar, d. h. es lassen sich Ganglienzellen als Fortsetzung des Opticusganglion in vereinzelt Exemplaren

regelmäßig bis zum Zentrum des Grübchens hin nachweisen. Da den Ganglienzellen ganz sicher ihre von den Opticusfasern herzuleitenden Neuriten folgen, so müssen auch vereinzelte solche Fasern in dem Gebiet des Grübchens vorhanden sein.

Die bekannten Schichten der Netzhaut sind also in der Anlage auch im Gebiet der Fovea sämtlich vorhanden, nur sind die Elemente derselben stark rarifiziert, wie es die Sehzellen in den meisten Fällen auch sind. Die Fovea ist somit, vom histogenetischen Standpunkt betrachtet, tatsächlich eine physiologische Narbe.

Oktober 1907.

Anatomische Gesellschaft.

Quittungen.

Seit Mitte Juli d. J. (No. 2 u. 3, Bd. 31 dies. Zeitschr.) zahlten Jahresbeiträge für 1907 die Herren: BLUNTSCHLI, R. KRAUSE, NEUMAYER,, ANDERSON (9, 10), LUBOSCH, BIELSCHOWSKY, LECHE (7, 8), GREIL, P. MARTIN, GURWITSCH (05—07), v. TELLYESNICZKY, JOSEPH, HANSEN, ALBRECHT, RUFFINI, R. MEYER, BRUCE, VAN DE VELDE, LICHTENBERG.

Ablösung der Beiträge bewirkten die Herren: DEPENDORF, VON BERGEN, GRÖNROOS, Frau CÉCILE VOGT.

Die Einziehung der rückständigen Beiträge (etwa 40) wird, soweit Postaufträge zulässig sind, Anfang Dezember erfolgen.

Die Herren Mitglieder in Dänemark und Rußland ersuche ich hierdurch um direkte Einzahlung an mich, da Postaufträge nach diesen Ländern nicht möglich sind.

Der ständige Schriftführer:

K. v. BARDELEBEN.

Tausch- und Kaufangebot.

Das Dr. Senckenbergische Neurologische Institut in Frankfurt/M., Gartenstraße, beabsichtigt seine bereits großen Sammlungen zur vergleichenden Anatomie des Gehirns tunlichst zu vervollständigen. In zahlreichen Instituten liegen, von anderen Arbeiten herrührend, Reste, die Gehirne enthalten und momentan für das betreffende Institut wertlos sind. Wir suchen speziell niedere Säugetiere, Marsupialier, Edentaten, Monotremen, Insectivoren, dann Elephas und Wale. Von allen diesen sind auch Embryonen willkommen. Desgleichen suchen wir Dipnoer und von den Reptilien Hatteria.

Als Gegengabe sind wir bereit, Abgüsse unserer plastischen Reproduktionen zu geben, von denen in ca. 20—30 cm Länge bereits zur Verfügung stehen: diverse Haie, Petromyzon, Myxine, Amia calva, Gadus, Erinaceus. Auch sind wir zu barer Zahlung bereit. Ebenso geben wir gern von den aus zoologischen Gärten etc. an uns gelangenden Tieren alles ab, was nicht Zentralnervensystem ist.

Offerten erbittet

Prof. Dr. L. EDINGER,

Dir. des Senckenbergischen Neurol. Instituts.

Abgeschlossen am 5. November 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band. ❧ 23. November 1907. ❧ **No. 17 und 18.**

INHALT. Aufsätze. **A. J. P. v. d. Broek**, Ein Fall vollkommener Agenesie des rechten Urogenitalapparates. Mit einer Abbildung. p. 417—423. — **E. Mencl**, Ueber einen Fall von hochgradiger Hyperplasie der Hoden bei einer Ente. Mit einer Abbildung. p. 423—426. — **Emile André**, Sur une canule supprimant l'emploi de la ligature. Avec une figure. p. 426—427. — **Baum**, Die Benennung der Hand- und Fußarterien des Menschen und der Haussäugetiere. Mit 19 Abbildungen. p. 428—448. — **Angelo Ruffini**, Contributo alla conoscenza della Ontogenesi degli Anfibi urodeli ed anuri. Con 10 figure. p. 448—472. — **Julius Tandler**, Die Entwicklung der Lagebeziehung zwischen N. accessorius und V. jugularis interna beim Menschen. Mit 6 Abbildungen. p. 473—480. — **Stephan von Apáthy**, Bemerkungen zu den Ergebnissen RAMÓN Y CAJALS hinsichtlich der feineren Beschaffenheit des Nervensystems. p. 481—496.

Deutsche mikrobiologische Gesellschaft, Errichtung einer mikrobiologischen Zentralbibliothek. p. 496.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ein Fall vollkommener Agenesie des rechten Urogenitalapparates.

Von A. J. P. v. d. BROEK, Privatdozent in Amsterdam.

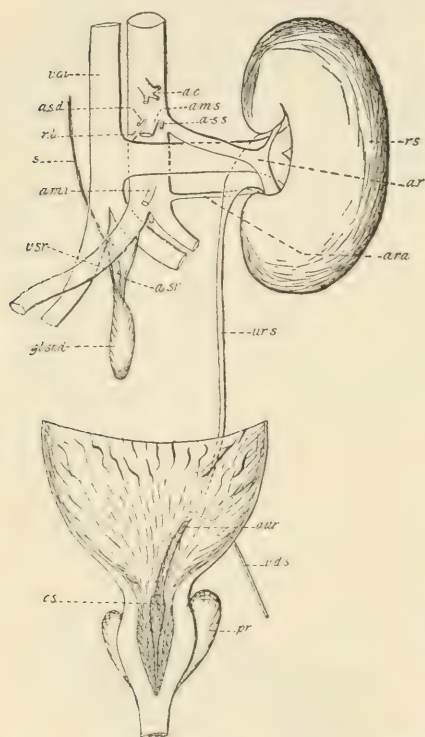
Mit einer Abbildung.

Im folgenden will ich kurz über eine äußerst seltene Anomalie berichten, die ich im hiesigen Präpariersaale zu beobachten Gelegenheit hatte.

An der Leiche eines erwachsenen Mannes fiel eine Schmalheit des Scrotums auf. Bei der Palpation stellte sich heraus, daß nur ein einziger Testikel sich darin befand, der in der Mitte hinter den Penis gelagert war. Ein als Raphe scroti anzusehender pigmentierter

Streifen war anwesend. Weitere Anomalien kamen an den äußeren Genitalien nicht vor. Weil Narben, die auf eventuelle Exstirpation des Testikels hinweisen konnten, vollkommen fehlten, wurde zuerst an einen Fall von Kryptorchismus gedacht. Jedoch stellte sich bei weiterer Präparation heraus, daß es sich hier um eine weit seltenere Entwicklungsanomalie handelte, nämlich um das Fehlen der ganzen rechten Hälfte des Urogenitalapparates.

Ich gebe zunächst die Beschreibung des Präparates an der Hand der beigelegten, halbschematischen Figur.



Die Aorta, die Vena cava inferior wie die Eingeweide waren normal gelagert. Die Arterien hiervon weisen nichts Abnormes auf. Linkerseits tritt die A. renalis zur Höhe des Ursprunges der A. mesent. sup. zum Vorschein, begibt sich, ventral von der V. renalis sinistra zum Nierenbecken (*a.r.s.*). Eine zweite linke Nierenarterie (*a.r.a.*) entspringt kurz oberhalb der Gabelungsstelle der Aorta und dringt, dorsal vom Becken des Ureters,

v.c.i. Vena cava inferior. *a.s.d.* A. spermatica interna dextra. *r.l.* Rami laterales von SCHWALBE-FRÉDÉRIC. *s.* Sympathicus. *a.m.i.* A. mesenterica inf. *v.sr.* Vena suprarenalis. *gl.sr.d.* Glandula suprarenalis dextra. *a.sr.* A. suprarenalis. *a.c.* A. coeliaca. *a.m.s.* A. mesenterica sup. *a.s.s.* A. suprarenalis sinistra. *a.r.s.* A. renalis sinistra. *a.r.a.* A. renalis accessoria. *ur.s.* Linker Ureter. *o.ur.* Ostium des Ureters. *v.d.s.* Linkes Vas deferens. *pr.* Prostata. *c.s.* Colliculus seminalis.

in die Niere ein (*a.r.a.*). Die einfache V. renalis sinistra kreuzt die Aorta ventral.

In der Höhe der A. mesent. sup. entspringt jederseits aus der Vorderfläche der Aorta eine A. spermatica interna (*a.s.i.* und *a.s.d.*). Die Endigung der rechten A. spermatica ist unbekannt geblieben. Neben diesen kleinen Gefäßen sind rechts zwei haarfeine Gefäßchen zu beobachten (*r.l.*), die als Repräsentanten der von FRANSEN (3) als „Rami laterales von SCHWALBE-FRÉDÉRIC“ bezeichneten Gefäße zu

gelten haben. Sie werden ihr Ende wohl in dem die Aorta umgebenden Bindegewebe gefunden haben. Ob in diesen beiden Arterien die Anlagen von Arterien des WOLFFschen Körpers gesehen werden müssen, läßt sich schwer entscheiden.

Von einer eigentlichen rechten Arteria renalis sowie von einer zugehörigen Vene fehlte jede Spur; auch an der Innenfläche der Aortawandung oder der Wand der Vena cava inf. war nichts zu bemerken. Die rechte Niere fehlte vollständig; im Bindegewebe, das an der Stelle der fehlenden Niere lag, wurde nichts, was auf Nierenrudimente hinweisen konnte, aufgefunden. Von einem Ureter war ebenfalls keine Spur anwesend. Die linke Niere war auffallend vergrößert, ihre Maße betrugen 15 cm, 8 cm und 4 cm. Ihr Becken war einfach, ein einfacher, nicht besonders stark entwickelter Ureter verlief in normaler Weise zur Blase.

Die Ausmündungsweise und -stelle dieses Ureters waren normal. Ein Trigonum Lieutaudi fehlte, nur verlief ein starker Schleimhautwulst von der Ausmündungsstelle des Ureters (*a. ur.*) zum Colliculus seminalis (*c. s.*). An diesem Colliculus wurden keine Formabweichungen konstatiert. Nur linkerseits bestanden Vas deferens und Vesicula seminalis, und zwar in normaler Topographie, rechterseits fehlte jede Spur sowohl von einem Vas deferens als von einer Vesicula seminalis. Die Prostata (*p.*) war asymmetrisch, die rechte Hälfte war auffallend viel kleiner als die linke.

Schließlich sei der rechten Nebenniere gedacht. An der normalen Stelle lag sie nicht. Durch Verfolgung des sympathischen Grenzstranges (*s.*) wurde sie jedoch aufgefunden, und zwar im kleinen Becken, medial vom *M. psoas major*, sogar etwas unter diesen Muskel geschoben (*gl. sr. d.*).

Sie empfing eine Arterie, welche aus der *A. iliaca communis dextra* entsprang, während ihre Vene zur gleichnamigen Vene hinzog. Das Präparat wurde nicht zu mikroskopischen Untersuchungen verwendet, daher kann ich nichts aussagen, ob vielleicht im Innern der Prostata Reste des Ductus ejaculatorius sich fanden, was mir allerdings höchst unwahrscheinlich vorkommt. Ebenso wenig kann ich sagen, ob die Vergrößerung der linken Niere auf Hypertrophie oder auf Hyperplasie zurückzuführen ist.

Ich unternehme es nicht, hier die kasuistische Literatur aufzuführen. Bis 1895 ist das von BALLOWITZ (1) in seiner großen Arbeit in VIRCHOWS Archiv getan. Es sind nach jener Zeit noch mehrere Fälle von kongenitalem Nierenmangel veröffentlicht worden; die mir bekannt gewordenen Titel führe ich am Ende dieser Mitteilung auf.

Bei vielen Mitteilungen über Nierenmangel fehlen leider Angaben über die Befunde des Genitalapparates, was um so mehr zu bedauern ist, weil die Entwicklungsgeschichte beider Organsysteme miteinander in so engem Konnex steht und zu erwarten ist, daß bei Entwicklungshemmung des einen Organes auch die anderen Teile des ganzen Systemes mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen werden. In der folgenden Uebersicht werde ich, soweit das mit der mir zugänglichen Literatur möglich war, eine Zusammenfassung geben über das gleichzeitige Vorkommen von Nierenmangel und Anomalien am männlichen Geschlechtsapparat.

Außer dem oben mitgeteilten Fall sind mir nur drei Fälle bekannt geworden, wo neben Nierenmangel vollständiges Fehlen des ganzen Geschlechtsapparates verzeichnet worden ist. Im ersten Falle, von SCHÄFFER (11) beschrieben, handelte es sich um einen äußerst monströsen Fetus, bei dem auch die ganze linke Hälfte des Urogenitalapparates fehlte. Im zweiten Falle (BALLOWITZ' Statistik No. 6) war es ein neugeborener Knabe mit Atresia ani, bei dem die rechte Hälfte fehlte; der dritte Fall endlich betraf einen erwachsenen Mann (ibid., No. 58), bei dem, wie in meinem Falle, rechts der ganze Urogenitalapparat fehlte.

HEILBRONN (6) hat somit Unrecht, wenn er, ohne Grund, behauptet, der einseitige Nierenmangel sei dahin zu erklären, daß eine Störung der ersten fetalen Anlage bestanden habe, denn in den meisten Fällen fehlten auch die gleichseitigen Geschlechtsorgane (l. c. p. 18).

Allerdings muß man bei den eben genannten Fällen eine Entwicklungsstörung annehmen, die in sehr früher embryonaler Periode eingesetzt hat, denn nicht nur die Niere ist nicht zur Anlage gekommen, sondern ebensowenig die Keimdrüse und die Urniere. Dieses weist auf eine Störung, die vielleicht zur Zeit der Anwesenheit der Urwirbel eingewirkt hat.

Die zweite Gruppe umfaßt jene Fälle, bei denen der Hoden der betreffenden Seite vorhanden ist, wo dagegen (neben der Niere) der übrige Teil des Geschlechtsapparates fehlt. Man hat hier wieder zwei Gruppen zu trennen nach dem Vorkommen oder dem Fehlen der Epididymis.

Ein Testikel ohne Epididymis fand ich in zwei Fällen (Statistik von BALLOWITZ, No. 135, 162) erwähnt, in beiden Fällen handelte es sich um erwachsene Menschen.

Diese Fälle beweisen, wenn wenigstens die Beobachtungen vollständig sind, die Möglichkeit, daß der Testikel sich entwickeln kann, ohne daß die Urniere und ihre Ausführungsgänge vorhanden waren, daß er sogar den Descensus vollbringen kann. Daß der Hoden kleiner bleibt als normal, ist sehr gut erklärbar dadurch, daß die für seine weitere Entwicklung notwendige Verbindung mit der Urniere nicht zu stande kommen kann und jetzt der Testikel atrophiert. Weit häufiger kommt es vor, daß Testikel und Nebenhoden angelegt sind, dagegen das Vas deferens und Vesicula seminalis fehlen. In der Statistik von BALLOWITZ finde ich es 6mal verzeichnet (No. 81, 123, 145, 147[?], 155 und 200).

Dieser Autor konnte selber zwei Fälle hinzufügen. Der Nebenhoden ist meistens nicht normal, sondern rudimentär, cystisch degeneriert oder atrophisch. Hin und wieder ist angegeben, daß nur das Caput epididymidis (No. 145, 200) vorhanden ist. Auch der zugehörige Testikel ist meistens zu klein.

Diese Fälle beweisen, daß die Urniere, wenigstens teilweise, anwesend war und sich in den Nebenhodenkopf umwandelte, daß dagegen ihr Ausführungsgang (WOLFFScher Gang) nicht zur Anlage kam oder daß dieser seine Ausmündungsstelle nicht erreichte. Da die Urniere (teilweise?) anwesend war, muß die Entwicklungsstörung etwas später eingesetzt haben oder nicht so tiefgreifend gewesen sein. Vielleicht gehören in dieselbe Kategorie auch noch jene Fälle, wo das Vas deferens und Vesicula seminalis fehlen, jedoch über den Testikel nicht im besonderen berichtet wird (BALLOWITZ, No. 52, 151, 172; Fall von BAUER (3).

Als 3. Kategorie schließen sich her jene Fälle an, bei denen der Testikel und das Vas deferens vorhanden sind, jedoch Niere und Ureter vollständig fehlen.

Bei diesen Fällen, die wieder viel häufiger vorkommen als die vorigen (ich zählte in der Statistik von BALLOWITZ 19 Fälle, nämlich No. 13, 25, 45, 57, 67, 73, 74, 77, 79, 80, 100, 126, 138, 143, 170, 171, 188, 209), besteht die Entwicklungshemmung darin, daß aus dem WOLFFSchen Gange keine Nierenknospe hervorsproßt. Man hat sich dabei zu denken, daß auch der übrige Teil der Nierenanlage entweder nicht auftritt oder schnell zu Grunde geht. Wahrscheinlich war auch öfters auf das Vorkommen von Nierenrudimenten nicht geachtet.

Außer dem Unterbleiben jener Sprosse des WOLFFSchen Ganges, die zum Ureter werden wird, zeigt sich in einigen (5) Fällen das abnormale Verhalten dieses Kanales noch dadurch, daß an der betreffenden Seite eine Vesicula seminalis fehlt. Diese Gruppe von Anomalien umfaßt also alle Fälle, bei denen die Störung im Entwicklungsgange aufgetreten ist in einem Stadium, wo die Urniere mit dem WOLFFSchen Gange und die Keimdrüse schon angelegt waren.

Wo man auf Grund der neueren Untersuchungen mit Sicherheit annehmen kann, daß wenigstens ein Teil der bleibenden Niere seinen Ursprung nimmt aus demselben Gewebe, dem auch die Urniere ihre Entstehung verdankt, scheint es mir nicht unwahrscheinlich, daß auch in diesen Fällen bei genauem Nachforschen Nierenrudimente aufgefunden werden können, ebenso wie es in der folgenden Gruppe der Fall ist.

Diese Gruppe umfaßt nämlich jene Fälle, bei denen der Ureter zwar zur Anlage kommt, aber nicht die normale Verbindung mit dem übrigen Teile der Niere eingeht.

Kommt die Verbindung gar nicht zu stande, so trifft man einen nach oben blind endigenden Ureter. Eine solche Anomalie, bei der die betreffende Niere angeblich gänzlich fehlt, finde ich bei BALLOWITZ 7mal verzeichnet (No. 97, 113, 150, 161, 165, 193, 194). Hin und wieder ist an Stelle der fehlenden Niere ein Nierenrudiment aufgefunden worden. Ausführlich, auch mikroskopisch, wurde ein solches Nierenrudiment von HEILBRONN (6) beschrieben; dieser gibt noch einen

gleichen, von SANKOTT erörterten Fall an. Hierher gehört auch der von ZADOCK und DESHAYES (13) beschriebene Fall.

Kommt die Verbindung von Ureter und Niere in beschränkter oder abnormer Weise zu stande, dann entsteht eine kleinere oder größere Cystenniere. Doch fallen diese Anomalien nicht mehr in das Gebiet des Nierenmangels. Daß eine kongenitale Cystenniere weit häufiger vorkommt als das Fehlen einer Niere, ist bekannt. Die Zeit der Entstehung dieser Anomalie fällt natürlich noch später in der embryonalen Entwicklung als die der vorigen Gruppe.

Uebersehen wir nochmals die verschiedenen Formen der Anomalien im männlichen Geschlechtsapparate bei einseitigem Nierenmangel, so können wir die folgende Reihe von Abweichungen aufstellen:

- I. Totale Agenesie des ganzen Urogenitalapparates (außer dem Penis).
- II. Testikel vorhanden; Epididymis, Vas deferens, Vesicula seminalis, Ureter und Niere fehlen.
- III. Testikel vorhanden; Epididymis teilweise oder verkümmert vorhanden; Vas deferens, Vesicula seminalis, Ureter und Niere fehlen.
- IV. Testikel, Epididymis und Vas deferens vorhanden; Vesicula seminalis, Ureter und Niere fehlen.
- V. Nur Ureter und Niere fehlen.
- VI. Ureter nach oben blind endigend; Niere fehlt oder ist rudimentär.
- VII. Kongenitale Cystenniere.

Wir sind somit zu einer Reihe von Entwicklungsanomalien gekommen, die sich dadurch kennzeichnen, daß man mit einiger Bestimmtheit die Zeit des Auftretens während der embryonalen Entwicklung angeben kann, daß man die sogenannte teratogenetische Terminationsperiode (SCHWALBE) bestimmen kann. Es stellte sich dabei noch zweierlei heraus, nämlich erstens, daß die Anomalien, je früher sie entstanden sind, einen desto größeren Teil des Apparates in Mitleidenschaft ziehen, und zweitens, daß die Anomalien, deren teratogenetische Terminationsperiode in der früheren Zeit der Entwicklung liegt, seltener sind als diejenigen, deren Terminationsperiode später fällt.

Schließlich ein Wort über die Nebenniere. Bei den verschiedensten Formen der Anomalien, die oben beschrieben wurden, ist sowohl die Anwesenheit wie das Fehlen der Nebenniere verzeichnet worden.

Da kein genetischer Zusammenhang zwischen Niere und Nebenniere besteht, ist es von vornherein zu erwarten, daß bei Nierenmangel die Nebenniere vorhanden sei. Daß in manchen Fällen die Nebenniere nicht gefunden wurde, hat seine Ursache vielleicht darin, daß dieses Organ, wie es in meinem Falle tatsächlich geschehen war, eine sekundäre Lageveränderung durchgemacht hatte. Durch Verfolgung des

Grenzstranges muß jedenfalls die An- oder Abwesenheit der Nebenniere kontrolliert werden.

Literatur.

(Die mit * bezeichneten Schriften waren mir nicht zugänglich.)

- 1) *ANNADALE, On the operations for congenitally undescended testicle, with notes of two cases of congenital deficiency of the testicle. Trans. Medico-chirurg. Soc. of Edinburgh, Vol. 20, No. 8.
- 2) BALLOWITZ, E., Ueber angeborenen einseitigen Nierenmangel. Virchow's Archiv, Bd. 141, p. 309.
- 3) BAUER, Absence congénitale du rein, uretère et de la vésicule séminale. Bull. d. Mém. d. l. Soc. anat. de Paris, Année 76, p. 339.
- 4) *CADORÉ, Les anomalies congénitales du rein chez l'homme. Diss. Lille, 1903.
- 5) FRANSEN, J. W. P., Le système vasculaire abdominal et pelvien des Primates. Petrus Camper, Bd. 4, p. 215.
- 6) HEILBRONN, J., Ueber kongenitale Nierenanomalien. Diss. Zürich, 1902.
- 7) HORAND, Absence congénitale du rein droit, uretère droit desservant le rein gauche. Bull. d. Mém. d. l. Soc. anat. de Paris, T. 80, p. 307.
- 8) *MERKEL, Kasuistischer Beitrag zu den Mißbildungen des männlichen Geschlechtsapparates. Beitr. z. path. Anat. u. allg. Pathol., Bd. 82, p. 157.
- 9) *OWTSCHINNIKOW, P. J., Ueber einen Fall von angeborenem Nierenmangel. Monatsber. Urologie, Bd. 10, p. 63.
- 10) *PARODI, Sopra un caso di rene unico. Boll. d. R. Accad. med. di Genova, Vol. 14, p. 117.
- 11) SCHÄFFER, Zur Lehre der menschlichen Mißbildungen. Archiv für Gynäkologie, Bd. 13, p. 15.
- 12) *SCHUTZE, Congenital absence of the kidney. Proc. New York Path. Soc., Vol. 1, p. 282.
- 13) ZADOCK et DESHAYES, Anure calculeuse. Absence complète d'uretère gauche. Bull. d. Mém. d. l. Soc. anat. de Paris, T. 39, p. 493.

Nachdruck verboten.

Ueber einen Fall von hochgradiger Hyperplasie der Hoden bei einer Ente.

Von E. MENCL, Prag.

(Aus dem zoologischen Institute der böhm. Universität.)

Mit einer Abbildung.

Im Sommer dieses Jahres wurde in das hiesige Institut eine sehr interessante Abnormität gebracht, die wegen der Kuriosität der makroskopischen Verhältnisse bei normaler innerer Beschaffenheit gewiß ver-

dient, beschrieben und abgebildet zu werden. Darum sei mir gestattet, über diesen interessanten Gegenstand einige Bemerkungen zu veröffentlichen.

Der Fall rührt aus Podbaba bei Prag her und wurde mir zur näheren Untersuchung in 10-proz. Formalinlösung überbracht¹⁾. An der beiliegenden Abbildung, welche die Organe auf einer schwarzen Papierunterlage, auf kurze Entfernung (25—30 cm) exponiert, veranschaulicht, sieht man sogleich, daß, während z. B. die Nieren beiderseits sowie die Ausführungsgänge derselben ein ziemlich normales Aeußere aufweisen, die Hoden in enormer Weise vergrößert erscheinen.

Wie mir mitgeteilt wurde, haben die Hoden ganz regelmäßig fungieren müssen, da der Enterich viele Generationen von normalen Enten in normaler Weise zeugte. Auch in jeder anderen Richtung wies das Tier, insofern mir mitgeteilt wurde, nichts Abnormes auf.

Wie bereits oben bemerkt, habe ich leider die in Rede stehenden Organe nicht frisch erhalten, sondern in einer Formalinlösung, so daß ich das Gewicht nicht feststellen konnte. Sonst wogen die konservierten Hoden samt Nieren und Ausführungsgängen — also genau das, was die beiliegende Abbildung veranschaulicht — nicht weniger als 226 g!

Was weiter die Dimensionen der Organe betrifft, so sind sie im Verhältnisse zu den normalen gerade so überraschend wie das Gewicht. Schon ein Blick auf unsere Abbildung, wo ich absichtlich auf einer Seite die Unterlage (schwarzes Papier) mit Kreide mit einem Centimeter-Maßstabe versah, läßt die wirklich riesige Ausbildung der Drüsen erkennen.

Beide Organe sind annähernd gleich groß, das linke²⁾ jedoch gewissermaßen mächtiger, das rechts gelegene ist etwas schmaler und am unteren Rande etwas verjüngt, so daß es in dieser Richtung wie zugespitzt erscheint.

Die Größenverhältnisse der beiden Drüsen waren, wie folgt (im konservierten Zustande):

Die Länge des Hodens links (vom Beobachter) war 87 mm, die maximale Breite 58 mm. Die größte Dicke desselben Organs war 39 mm.

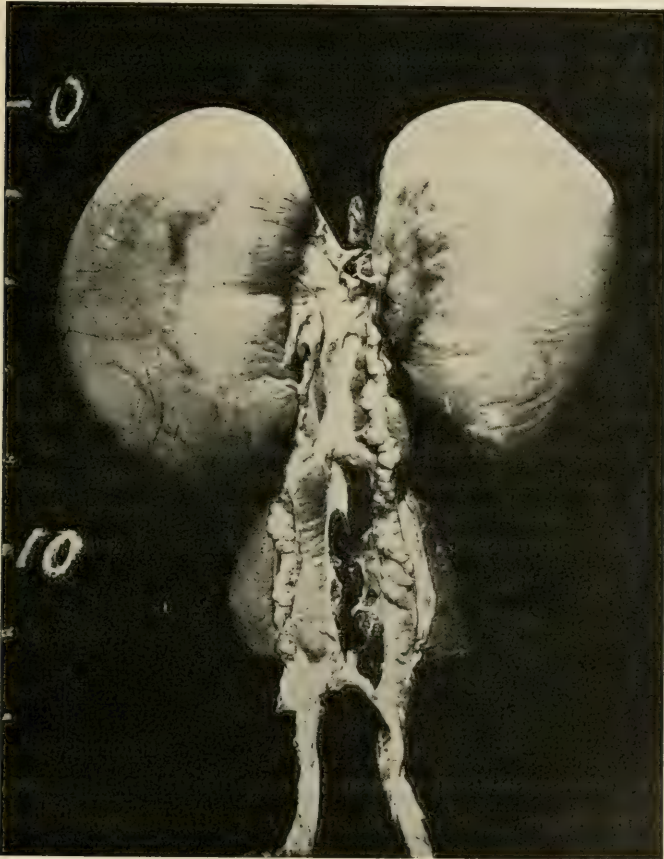
Die Dimensionen des Organes rechts variierten etwas von den-

1) Der Fall wurde von einem Schüler unseres Institutes, Herrn stud. phil. JOSEF NIESNER, gefunden — und ich danke ihm an dieser Stelle verbindlichst für die Ueberlassung des seltenen Objektes.

2) Die Bezeichnungen der Lage sind nach dem Beobachter gemeint, sie bezeichnen also die wahre Lagerung im Körper nicht.

jenigen links, die Differenzen jedoch, wie ersichtlich, sind ganz unbedeutend. Auch ist es möglich, daß die Differenzen im frischen Zustande anders waren, und zwar entweder größer oder kleiner. Die Drüse rechts ist 86 mm lang, 55 breit (maxim.) und 42 dick.

Wie ersichtlich, sind die Dimensionen unglaublich groß — und als ich das Objekt gesehen habe, habe ich gleich angenommen, daß



es sich höchst wahrscheinlich um pathologische Vermehrung der bindegewebigen Bestandteile des Hodens, also etwa der Septula testis und der interstitiellen Bindegewebszüge, handeln wird. Gegen diese sonst ganz zulässige Annahme sprach nur die verhältnismäßige Weichheit und gewisse Nachgiebigkeit der Organe beim Antasten und Drucke — also genau die Beschaffenheit, die den normalen Hoden im allgemeinen eigen ist. Ich habe also in das Organ, an der dorsalen (hinteren)

Fläche, vier Einschnitte, die bis in die Hälfte der Dicke tief waren, gemacht, von welchen zwei parallel waren und zwei in senkrechter Richtung in die Tiefe hinein gegeneinander geneigt waren, so daß sie sich etwa in der Hälfte des Organs begegneten. Auf diese Weise habe ich einen dreieckigen flachen Ausschnitt erhalten, der, seiner Fläche nach mikrotomiert, am Präparate einen senkrechten Durchschnitt des Hodens vorstellte.

Das Stückchen wurde in Paraffin eingebettet, in 15 μ dicke Schnitte zerlegt, die mittels DELAFIELDS Hämatoxylins gefärbt, mit Orange G und anderen Plasmafärbungen nachbehandelt wurden. Zu meiner nicht geringen Ueberraschung habe ich auf den ersten Blick erkannt, daß der Bau der Drüse vollkommen normal ist, so daß er nicht im geringsten von einer Drüse von normaler Größe im histologischen Bilde abweicht. Es handelt sich also dabei um einen bloßen riesenhaften Wuchs eines sonst ganz normalen Organs. Ueberall fand eine rege Spermatogenese statt, was die zahlreichen Mitosen sowie die mit fertigen Samenfäden vollgepfropften Lumina der Tubuli contorti bewiesen. Im allgemeinen war hier die Spermatogenese in den tieferen Schichten etwas mehr fortgeschritten als gegen die Oberfläche, obzwar auch hier zahlreiche Tubuli dichte Samenknäuel enthielten. Leider war die Fixation zu unvollkommen, hauptsächlich in der Tiefe, als daß man die feinsten Details erkennen konnte — dieser Umstand jedoch ist erklärlich dadurch, daß es sich bei der Konservierung des ganzen Objektes in erster Reihe um die Aufbewahrung als makroskopisches Präparat handelte.

Prag, den 11. Oktober 1907.

Nachdruck verboten.

Sur une canule supprimant l'emploi de la ligature.

Par le Dr. EMILE ANDRÉ, privat-docent à l'Université de Genève.

Avec une figure.

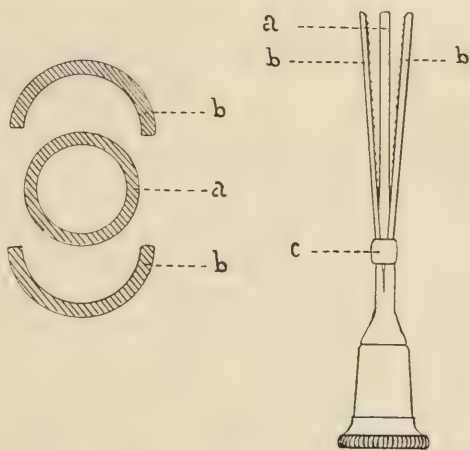
La pratique des injections anatomiques est souvent rendue assez compliquée par l'obligation où l'on est de lier la paroi du vaisseau à injecter autour de la canule, et cela, surtout lorsqu'il s'agit d'animaux dont les vaisseaux sont délicats et difficiles à disséquer.

Pour obvier à cela, nous avons fait construire une canule qui rend inutile toute ligature et qui, par ce fait là, nous paraît pouvoir rendre service aux anatomistes. Le tube de la canule (*a*, fig.) ne

présente en soi-même aucune particularité; il faut cependant qu'il soit cylindrique et non pas cônique. Mais il porte, soudées à sa base, deux coulisses (*b*), qui sont les deux moitiés d'un tube coupé longitudinalement. Un coulant (*c*) peut glisser le long de ces deux pièces. Lorsqu'on pousse celui-ci vers l'extrémité de la canule, les deux coulisses, primitivement écartées l'une de l'autre, se rapprochent et enserrant étroitement le tube de la canule.

Lorsqu'on veut pratiquer une injection intravasculaire, on ramène le coulant vers la base de la canule; on introduit ensuite cette dernière dans le vaisseau, puis on pousse le coulant en avant. Les parois du vaisseau sont alors pincées fortement entre le tube de la canule et les deux coulisses. Cela fait, on place la seringue dans la canule et l'on pousse l'injection. Pour rendre plus solide l'adhérence du vaisseau sur la canule, il est bon que celle-ci et les deux coulisses portent, vers l'extrémité libre, des cannelures transversales.

Il n'est pas nécessaire — cela se comprend — de faire construire en entier le petit appareil que nous décrivons ci-dessus; on peut se borner à faire ajouter à une canule ordinaire les deux coulisses et le coulant, travail fort simple qui pourra être exécuté par tous les fabricants d'instruments de ce genre.



Canule supprimant l'emploi de la ligature.
a tube de la canule. b coulisses. c coulant.

Nachdruck verboten.

Die Benennung der Hand- und Fußarterien des Menschen und der Haussäugetiere.

Von Prof. Dr. BAUM,

Direktor des Anatom. Instituts der Tierärztl. Hochschule in Dresden.

Mit 19 Abbildungen.

Die zur Versorgung der Hand (des Vorderfußes der Tiere) und des Fußes (des Hinterfußes der Tiere) bestimmten Arterien zeigen bekanntlich eine charakteristische Anordnung insofern, als sowohl an der dorsalen, wie volaren (plantaren) Seite des Metacarpus und Metatarsus entsprechend den Interstitien zwischen den einzelnen Metacarpal- (bezw. Metatarsal-)Knochen Arterien herablaufen, die sich dann an den Metacarp- (bezw. Metatarso-)Phalangealgelenken oder in deren Nähe je in zwei für die einander zugekehrten Flächen zweier benachbarter Finger (Zehen) bestimmte Aeste teilen (Fig. 1). Es können aber sowohl am Metacarpus als auch am Metatarsus und sowohl an der dorsalen, als auch volaren (plantaren) Seite 2 Lagen solcher Arterien, eine oberflächliche (von den Knochen weiter entfernte) und eine tiefere (den Knochen direkt anliegende) vorhanden sein (Fig. 2), die sich dann nahe den Metacarp- (Metatarso-)Phalangealgelenken miteinander vereinigen, d. h. es vereinigt sich das oberflächliche und tiefe Gefäß eines Interstitiums, und erst aus der Vereinigung beider entsteht ein Stämmchen, das sich seinerseits in die eigentlichen Fingerarterien spaltet.

Die Benennung dieser Gefäße hat von jeher Schwierigkeiten bereitet und zu großen, selbst zu Verwirrung stiftenden Meinungsverschiedenheiten geführt, so daß ein und dasselbe Gefäß von verschiedenen Autoren mit verschiedenen Namen belegt oder ein Name von verschiedenen Autoren für verschiedene Gefäße gebraucht wurde. So finden wir z. B. an der Fußsohle des Hundes fast genau dieselben Gefäße wie an der Fußsohle des Schweines (Fig. 13 u. 15), und trotzdem wurden sie bei beiden Tierarten bisher gerade in entgegengesetztem Sinne gedeutet, d. h. beim Hunde faßte man die tiefen als Aa. digitales communes plantares und die oberflächlichen als Aa. metatarsae plantares auf, während man sie beim Schweine gerade umgekehrt benannte. Die am Fußrücken des Menschen herablaufenden Arterien bezeichnet ein Teil der Autoren (z. B. GEGENBAUR) als Aa. digitales communes dor-

sales, ein anderer Teil (z. B. BARDELEBEN, SPALTEHOLZ, RAUBER-KOPSCH) als *Aa. metatarseeae dorsales*. Die letztere Bezeichnung scheint in neuerer Zeit vorwiegend gebraucht zu werden; geschieht dies aber, dann müßten die Arterien am Handrücken des Menschen, die sich genau so verhalten wie die am Fußrücken, *Aa. metacarpeae* genannt werden, während sie ganz allgemein auch heute noch die *Aa. digitales communes dorsales* heißen; nur BARDELEBEN nennt sie in seinem Lehrbuche richtig die *Aa. metacarpeae dorsales*.

Ursprünglich ging man wohl davon aus, daß Arterien, die am Metacarpus oder Metatarsus herablaufen, und die sich an den Metacarpophalangealgelenken in zwei für 2 benachbarte Finger (Zehen) bestimmte Aeste teilen, ***Aa. digitales communes***, d. h. (für 2 Finger oder Zehen) gemeinschaftliche Finger- (Zehen-)Arterien seien, und daß ihre Endäste dann besondere Finger- (Zehen-)Arterien, ***Aa. digitales propriae***, darstellen. Diese Art der Benennung genügt allenfalls und läßt sich durchführen, wenn am Metacarpus bzw. Metatarsus an der betreffenden Seite nur 1 Lage von Arterien vorhanden ist; es sind dann eben die *Aa. digitales communes*. Immerhin können selbst hier Schwierigkeiten auftreten, wie das angeführte Beispiel vom Fußrücken des Menschen zeigt. Noch größere Schwierigkeiten in der Benennung treten jedoch ein, wenn 2 Lagen von Gefäßen da sind. Man wollte in diesen Fällen offenbar im Prinzip diejenige Reihe von Arterien, die sich in besondere Finger- (Zehen-)Arterien spalten, als *Aa. digitales communes* bezeichnen und die anderen *Aa. metacarpeae*¹⁾ *dorsales* s. *volares* bzw. *Aa. metatarseeae dorsales* s. *plantares* nennen. Dieses Prinzip würde auch ganz gut und richtig sein, wenn sich 1) bei den einzelnen Tierarten immer entscheiden ließe, welche von den beiden Arterienlagen sich in besondere Fingerarterien spaltet, und welche dies nicht tut, und wenn 2) bei allen Tierarten entweder stets die oberflächliche oder stets die tiefe Lage zu *Aa. digitales communes* würde. Dies ist aber durchaus nicht der Fall. Im Gegenteil, wir sehen in der Regel, daß, wenn bei einem Tiere 2 Lagen von Arterien vorhanden sind, die oberflächliche und tiefe Arterie eines Interstitiums nahe dem Metacarpophalangealgelenk zusammenfließen, und dann erst teilt sich das so entstandene Stämmchen in die beiden besonderen Zehenarterien, so daß sich gar nicht mit Sicherheit entscheiden läßt, welche von den beiden am Metacarpus bzw. Metatarsus herablaufenden Reihen oder Lagen den *Aa. digitales communes* und welche den *Aa. metacarpeae* (*metatarseeae*) zugerechnet werden müßte. Bei der Be-

1) Die früheren *Aa. interosseae*.

nennung der Arterien hat man sich dann meist insofern vom Gefühl leiten lassen, als man die Reihe der stärkeren Arterien als *Aa. digitales communes* und die Reihe der schwächeren als *Aa. metacarpeae* (*metatarseae*) auffaßte und sich in der Regel dann in der Weise ausdrückte, daß man sagte: in die *Aa. digitales communes* münden nahe den Metacarpo- (Metatarso-)Phalangealgelenken die *Aa. metacarpeae* (*metatarseae*) ein, oder: mit den *Aa. digitales communes* vereinigen sich nahe den Metacarpo- (Metatarso-)Phalangealgelenken die *Aa. metacarpeae* (*metatarseae*). Daß diese Art der Benennung überhaupt kein Prinzip bedeutet, und daß sie zu verschiedener Auffassung führen muß, leuchtet ohne weiteres ein. Die Stärke einer Arterie kann überhaupt nur in selteneren Fällen zur Beurteilung und Benennung des Gefäßes dienen, weil die Stärke vieler Gefäße mittleren und kleineren Kalibers nicht allein nach der Tierart, sondern auch individuell schwankt. Dies ist auch bei den Hand- und Fußarterien der Fall. Wenn z. B. auch die beim Hunde am Handrücken gelegenen, oberflächlichen Arterien etwas stärker sind als die tieferen (Fig. 3), und dementsprechend die ersteren usuell als *Aa. digitales communes* und die letzteren als *Aa. metacarpeae* bezeichnet werden, so beobachtet man doch bisweilen auch das umgekehrte Stärkenverhältnis, so daß mithin in diesem Falle eigentlich auch die umgekehrte Benennung eintreten müßte. Ähnlich liegen die Verhältnisse sehr oft bekanntlich auch an der Hohlhand des Menschen (Fig. 1). Es werden auch hier die oberflächlichen, stärkeren Arterien die *Aa. digitales communes volares* und die tiefen, schwächeren die *Aa. interosseae* s. *metacarpeae volares* genannt; es kommt aber gar nicht selten vor, daß eine der *A. metacarpeae* mächtiger ausgebildet ist und dann die betreffende *A. digitalis communis*, die relativ sehr schwach ist, mehr oder weniger ersetzt; es können sogar sämtliche *Aa. digitales communes volares* fehlen, dann sind die *Aa. metacarpeae* (*interosseae*) sehr stark und liefern die *Aa. digitales propriae*, die besonderen Fingerarterien, so daß nunmehr sie sowohl nach Stärke als nach Verzweigungsmodus als *Aa. digitales communes volares* zu bezeichnen sein würden. Das Ende der *A. tibialis anterior* verhält sich ganz gleich bei Mensch (Fig. 10) und Hund (Fig. 12), trotzdem werden die Endäste beim Menschen sehr oft *Aa. digitales communes*, beim Hund aber stets *Aa. metatarseae dorsales* genannt, und zwar mit Recht, weil bei ihm noch stärkere, oberflächlicher gelegene *Aa. digitales communes dorsales* von der *A. saphena* da sind. Ueberdies muß die bisherige Angabe, daß wir *Aa. digitales communes dorsales* und *Aa. digitales communes volares* haben, und daß sich jede *A. digitalis communis* in je 2 *Aa. digitales propriae* teilt, zu der

irrigen Anschauung führen, daß, wenn *Aa. digitales communes dorsales* **und** *volares* beschrieben werden, nun auch *Aa. digitales propriae dorsales* **und** *volares* vorhanden sein müßten, was aber durchaus nicht immer (bei den Haustieren nur ganz ausnahmsweise) der Fall ist; die als dorsale und volare *Aa. digitales communes* beschriebenen Gefäße vereinigen sich vielmehr zunächst miteinander, und erst das Stämmchen beider liefert die 2 *Aa. digitales propriae*, die man dann weder als dorsale noch als volare bezeichnen kann. Es können in diesen Fällen mithin auch gar nicht *Aa. digitales communes dorsales* und *volares*, sondern schlechtweg nur *Aa. digitales communes* vorhanden sein.

Diese wenigen Beispiele, die sich ohne weiteres vermehren ließen, mögen beweisen, wie wenig gut und wie wenig haltbar die bisherige Benennung der Hand- und Fußgefäße ist, und zwar besonders dann, wenn 2 Lagen von Gefäßen übereinander liegen. Aber selbst dann, wenn nur eine Reihe von Gefäßen vorkommt, ist die bisherige Benennung (wenigstens in den meisten Fällen) nicht richtig, denn selbst in diesen Fällen beobachten wir in der Regel, wie schon erwähnt, daß die an den beiden Seiten des Metacarpus (Metatarsus) herablaufenden Gefäße am distalen Ende des Metacarpus (Metatarsus) mit den entsprechenden Gefäßen der anderen Seite, also die *Aa. digitales communes dorsales* mit den entsprechenden *Aa. digitales communes volares* (plantares) sich vereinigen und erst, nachdem dies geschehen ist, sich in die *Aa. digitales propriae* teilen. Es ist mithin erst das durch die Vereinigung beider Gefäße entstehende Endstämmchen dasjenige, das die Versorgung zweier benachbarter Zehen übernimmt; mithin ist streng genommen auch erst dieses als *A. digitalis communis* zu bezeichnen. Allerdings ist dieses Stämmchen oft sehr kurz und kann sogar mehr oder weniger ganz fehlen, wenn die beteiligten Gefäße an einer Stelle zusammenfließen und dann sofort in die *Aa. digitales propriae* sich teilen, oder wenn z. B. das oberflächliche Gefäß nicht direkt mit dem tieferen, sondern mit einem der Endäste sich vereinigt (Fig. 1 u. 9). Wir finden dieses Verhalten besonders oft beim Menschen, viel seltener bei den Tieren.

Die erwähnten Uebelstände, Zweideutigkeiten u. s. w. lassen sich nun meines Erachtens ohne weiteres beseitigen und die bisherige, in vieler Beziehung inkorrekte Bezeichnung durch eine richtige ersetzen, wenn man im Prinzip davon ausgeht, daß die am Metacarpus gelegenen Arterien als *Aa. metacarpeae* und die am Metatarsus gelegenen als *Aa. metatarseae* zu bezeichnen sind und daß erst die am distalen Ende des Metacarpus (Metatarsus) aus der Vereinigung von dorsalen oder von volaren (plantaren) oder von dorsalen mit volaren

(plantaren) Aa. metacarpeae (metatarseae) entstehenden Stämmchen Aa. digitales communes sind, die sich ihrerseits wieder in die Aa. digitales propriae für die einander zugewendeten Flächen zweier benachbarter Finger (Zehen) spalten. Die Aa. metacarpeae (metatarseae) können nun wieder sowohl an der dorsalen, als auch an der volaren (plantaren) Seite in oberflächliche und tiefe zerfallen; es können mithin vorhanden sein: 1) Aa. metacarpeae dorsales superficiales, 2) Aa. metacarpeae dorsales profundae, 3) Aa. metacarpeae volares superficiales, 4) Aa. metacarpeae volares profundae, 5), 6), 7) und 8) entsprechende Aa. metatarseae. Vereinigen sich die Gefäße nicht in der besprochenen Weise miteinander, dann kommt es überhaupt nicht zur Bildung von Aa. digitales communes, sondern die betreffenden Aa. metacarpeae (metatarseae) spalten sich direkt in die Aa. digitales propriae. Bei den Haustieren ist dieses Verhalten wohl nur selten, beim Menschen hingegen häufiger zu beobachten.

Betrachten wir von diesem Gesichtspunkte aus die Arterien an Hand und Fuß des Menschen und der Haussäugetiere, so ergibt sich kurz folgendes:

A. Mensch. I. Handrücken (Fig. 1). Die Arterien für den menschlichen Handrücken entspringen zum Teil direkt aus der A. radialis, zum Teil aus einem Rete carpi dorsale, das aus Zweigen der A. radialis, der A. interossea und des Ramus dorsalis der A. ulnaris gebildet wird. Aus der A. radialis entspringt die A. metacarpea dorsalis I; aus dem Rete carpi dorsale entspringen die Aa. metacarpeae dorsales II, III, IV; sie laufen in den Metacarpalinterstitien herab, verbinden sich nahe den Metacarpo-Phalangealgelenken in der Regel mit den Hohlhandarterien, wodurch die Aa. digitales communes zur Versorgung der einander zugekehrten Flächen des 1.—5. Fingers entstehen. Allerdings sind sehr oft, vielleicht sogar in der Regel, die Aa. digitales communes sehr kurz oder überhaupt nicht vorhanden; dann entspringen die Aa. digitales propriae direkt aus der Verbindungsstelle der dorsalen mit den volaren Metacarpalarterien. Verbinden sich dorsale und volare Metacarpalarterien nicht miteinander, dann teilen sie sich direkt in die Aa. digitales propriae. **II. Hohlhand** (Fig. 2). Die Hohlhandarterien entspringen aus einem am proximalen Ende des Metacarpus gelegenen Arcus volaris superficialis und profundus. Der Arcus volaris superficialis wird im wesentlichen vom Ramus volaris superficialis der A. ulnaris und vom Ramus volaris superficialis der A. radialis gebildet. Aus ihm entspringen die Aa. metacarpeae volares superficiales II, III und IV, ferner sehr oft die

A. metacarpea volaris V, die an der ulnaren Seite des Metacarpales herabläuft und am 5. Metacarpo-Phalangealgelenk zur A. digiti V ulnaris wird; sie geht jedoch sehr oft auch aus dem Arcus volaris prof. ab. Die Aa. metacarpeae vol. superfic. vereinigen sich (wenigstens in der Regel oder sehr oft) nahe den Metacarpo-Phalangealgelenken mit den entsprechenden Aa. metacarpeae volares profundae und den Aa. metacarpeae dorsales, wodurch die Aa. digitales communes II, III, IV entstehen (s. oben). Der Arcus volaris profundus wird vorzugsweise vom

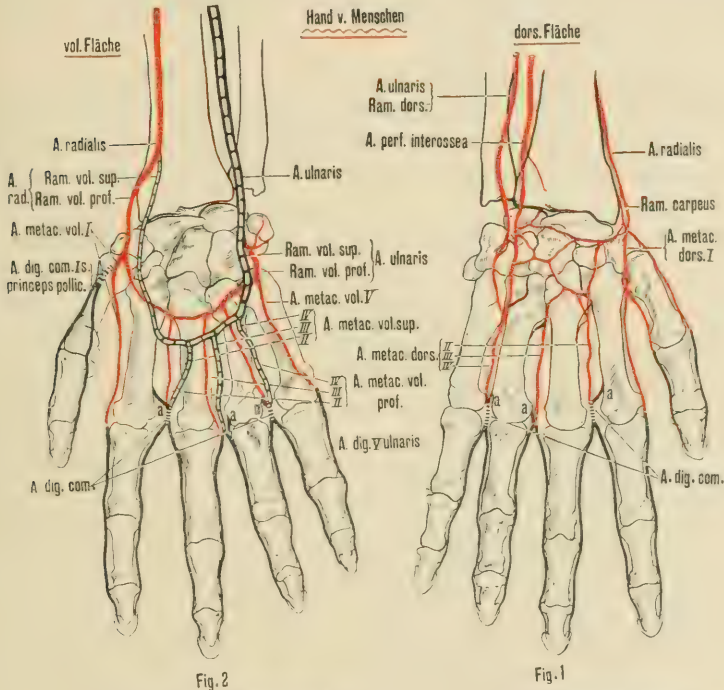


Fig. 2
Arterien an der **Hohlhand**
des Menschen.

Fig. 1
Arterien am **Handrücken**
des Menschen.

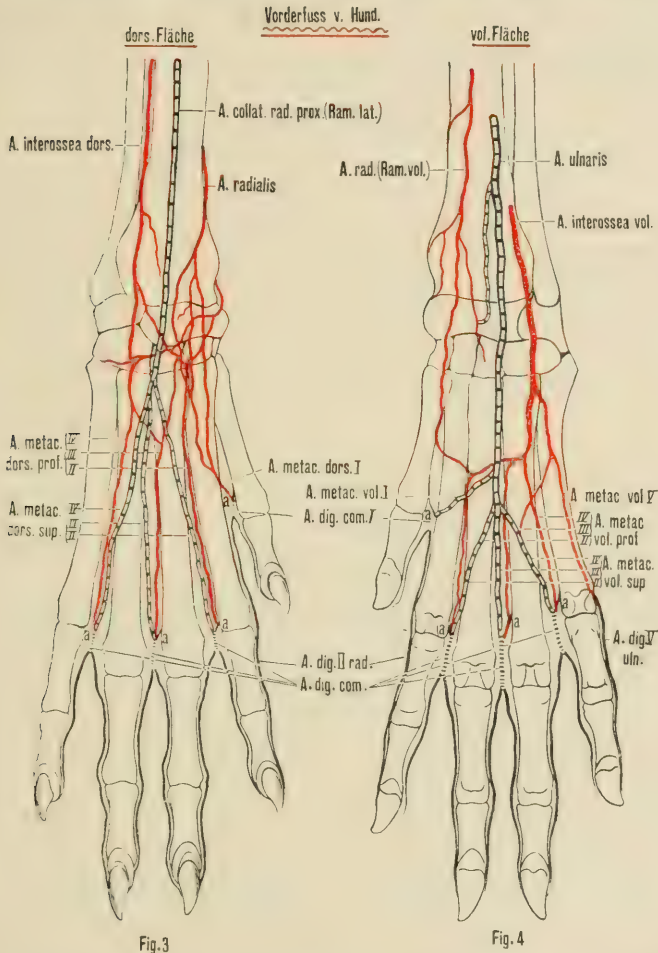
Ramus volaris prof. der A. radialis und vom Ramus vol. prof. der A. ulnaris gebildet. Aus ihm entspringen die A. metacarpea vol. I und die Aa. metacarpeae volares profundae II, III, IV, ferner die A. metacarpea volaris V, die allerdings ebenso oft aus dem Arcus vol. superfic. abgehen dürfte (s. oben). Die Aa. metacarpeae volares profundae II, III, IV fließen am distalen Ende des Metacarpus mit den Aa. metacarpeae vol. superfic. und den Aa. metacarpeae dors. zusammen, wodurch die Aa. digitales communes entstehen (s. oben). Die A. meta-

carpea volaris I gibt das Stämmchen der Seitenarterien des 1. Fingers (*A. princeps pollicis* der Autoren, *A. digitalis comm. I*) ab, läuft dann an der medialen Seite des 2. Metacarpale herab und wird am 2. Metacarpo-Phalangealgelenk zur *A. digiti II radialis*.

Die *A. digit. com. I* und die *A. metacarpea vol. I* entspringen sehr oft auch gesondert aus dem *Arcus volaris profundus*. Oft sind bekanntlich eine, eventuell auch mehrere der *Aa. metacarpeae vol. superfic.* wenig entwickelt oder fehlen ganz; dann werden sie von den entsprechend stärker entwickelten *Aa. metacarpeae vol. prof.* ersetzt. Auf die übrigen zahlreichen, oft vorkommenden Abweichungen soll hier nicht näher eingegangen werden.

B. Hund. I. Handrücken (Fig. 3). Die Arterien am Handrücken des Hundes stammen teils von einem *Rete carpi dorsale*, teils sind sie Endäste des *Ramus lat. der A. collateralis radialis proximalis*. a) Das *Rete carpi dorsale* wird von einem Aste der *A. interossea dorsalis* und den Endästen der *A. radialis* gebildet. Aus ihm entspringen die *A. metacarpea dorsalis I* und die *Aa. metacarpeae dorsales profundae II, III, IV*, die in den entsprechenden Metacarpalinterstitien herablaufen und nahe den Metacarpo-Phalangealgelenken sich mit den *Aa. metacarpeae volares* und die *Aa. metacarpeae dorsales profundae II, III, IV* außerdem mit den *Aa. metacarpeae dorsales superficiales* vereinigen (s. unten). b) Der *Ramus lat. der A. collateralis radialis prox.* teilt sich am proximalen Ende des Metacarpus in die *Aa. metacarpeae dorsales superficiales II, III, IV*, die nahe den Metacarpo-Phalangealgelenken mit den entsprechenden *Aa. metacarpeae dors. prof.* und den *Aa. metacarpeae volares* sich verbinden; hierdurch entstehen die *Aa. digitales communes II, III, IV*, die sich bald in die *Aa. digitales propriae* für die einander zugewendeten Flächen des 2. bis 5. Fingers (der 2. bis 5. Vorderzehe) teilen. **II. Hohlhand** (Fig. 4). Die Arterien der Hohlhand gehen von einem *Arcus volaris superfic. und profund. ab.* Der *Arcus volaris profundus* wird vom *Ramus volaris der A. radialis* und dem Ende der *A. interossea volaris* gebildet; aus ihm entspringen die *Aa. metacarpeae volares profundae II, III, IV*. Ehe die *A. interossea volaris* den *Arcus* bildet, gibt sie noch eine *A. metacarpea volaris V* ab, die den *Arcus vol. superfic.* (s. unten) bilden hilft und dann am 5. Metacarpo-Phalangealgelenke zur *A. digiti V ulnaris* wird. Der *Arcus volaris superficialis* entsteht aus der Vereinigung des Endes der *A. ulnaris* mit der eben erwähnten *A. metacarpea vol. V*; aus dem Bogen gehen die *A. metacarpea vol. I* und die *Aa. metacarpeae volares superficiales II, III, IV* ab, von denen die *A. metacarpea volaris I*, nachdem sie sich mit der *A. metacarpea*

dorsalis I verbunden hat, zur A. digitalis communis I wird, welche die einander zugekehrten Flächen der 1. und 2. Zehe versorgt. Die Aa. metacarpeae volares superficiales II, III, IV laufen in den entsprechenden Metacarpalinterstitien herab und vereinigen sich nahe den Meta-

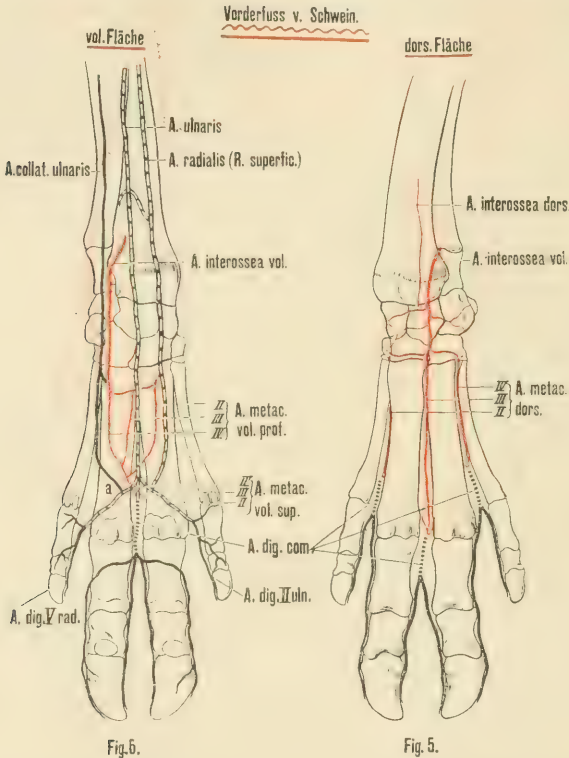


Arterien an der **dorsalen** Fläche
des Vorderfußes des Hundes.

Arterien an der **volaren** Fläche
des Vorderfußes des Hundes.

carpo-Phalangealgelenken mit den entsprechenden Aa. metacarpeae volares profundae und Aa. metacarpeae dorsales zu den Aa. digit. communes II, III, IV, die nach kurzem Verlaufe sich in die Aa. digitales propriae für den 2. bis 5. Finger (Zehe) spalten.

C. Schwein. I. Handrücken (Fig. 5). Die Arterien des Handrückens entspringen aus einem von der A. interossea dors. und vol. gebildeten Rete carpi dorsale; es sind die Aa. metacarpeae dorsales II, III, IV vorhanden, die in den entsprechenden Metacarpalinterstitien herabsteigen und sich nahe den Metacarpo-Phalangealgelenken mit den Aa. metacarpeae volares verbinden (s. unten). **II. Hohlhand** (Fig. 6). An der Hohlhand des Schweines sind ähnlich wie beim Hund ein Arcus



Arterien an der **volaren** Fläche
des Vorderfußes des Schweines.

Arterien an der **dorsalen** Fläche
des Vorderfußes des Schweines.

volaris superficialis und profundus vorhanden, aus denen die volaren Metacarpalarterien entspringen. Der Arcus volaris profundus wird von der A. interossea volaris und dem tiefen Aste der A. radialis gebildet; aus ihm entspringen die Aa. metacarpeae volares profundae II, III und IV.

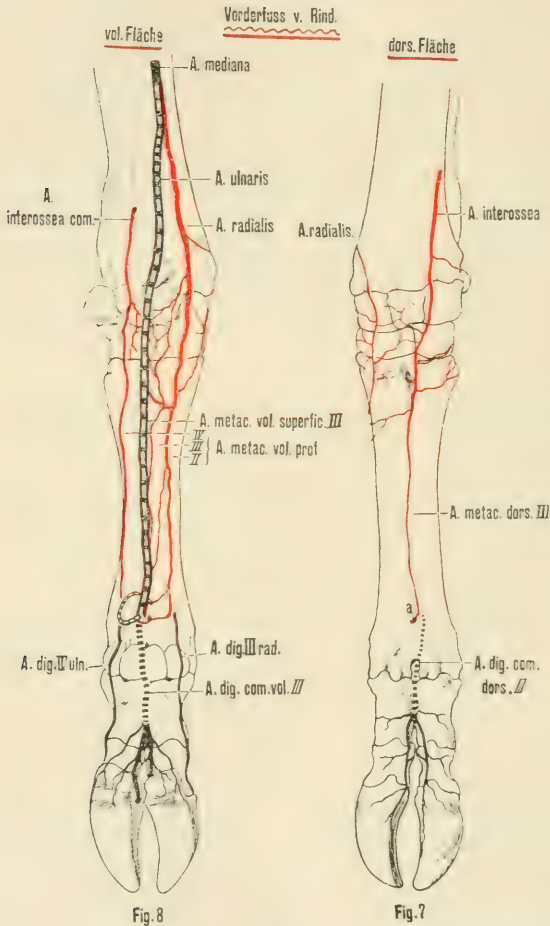
Es sei jedoch betont, daß die Verhältnisse beim Schwein noch einer eingehenden, systematischen Untersuchung bedürfen; es kommen sicher viele Abweichungen vor; so dürfte die A. metacarpea vol. prof.

II sehr oft aus Dorsalarterien entstehen und umgekehrt die A. metacarpea dorsalis II und IV nicht aus dem Rete carpi dorsale, sondern aus den entsprechenden volaren Arterien abzweigen. An der Bildung des Arcus vol. superfic. und prof. scheint sich ein Endzweig der A. collat. ulnaris zu beteiligen (s. Abbildung).

Die 3 Aa. metacarpeae volares profundae vereinigen sich zehnwärts zu einem Stämmchen, das in die A. metacarpea volaris superficialis III einmündet (cf. Abbildung), während die Aa. metacarpeae volares superficiales II, III, IV aus dem Arcus volaris superficialis abzweigen, der vom Ramus superfic. der A. radialis und dem Endstamm der A. ulnaris gebildet wird und in der distalen Hälfte des Mittelfußes liegt. Die Aa. metacarpeae volares profundae und superficiales vereinigen sich untereinander und mit den Aa. metacarpeae dors.; aus diesen Vereinigungen entstehen die laterale Seitenarterie der 2. Zehe, A. digiti II ulnaris (lateralis), die mediale Seitenarterie der 5. Zehe, A. digiti V radialis (medialis), und die A. digitalis communis III, die sich wieder in die A. digiti III ulnaris und die A. digiti IV radialis gabelt.

D. Rind. I. Handrücken (Fig. 7). Am Handrücken des Rindes findet sich nur eine größere Arterie, und zwar die A. metacarpea dors. III; sie entspringt aus dem vom Ende der A. interossea und von Zweigen der A. radialis gebildeten Rete carpi dorsale, läuft als schwaches Gefäß in der Rinne an der dorsalen Seite des aus der Verschmelzung von $Mc_3 + 4$ hervorgegangenen Hauptmittelfußknochens herab und verbindet sich nahe dem distalen Ende des Hauptmittelfußknochens mit den volaren Metacarpalarterien; so entsteht die A. digitalis com. dorsalis III, die sich bald in die A. digiti IV radialis (mediale Seitenarterie der lateralen Zehe) und in die A. digiti III ulnaris (laterale Seitenarterie der medialen Zehe) spaltet. **II. Hohlhand** (Fig. 8). An der Hohlhand sind eine A. metacarpea volaris superfic. III und die Aa. metacarpeae volares profundae II, III, IV vorhanden. Die A. metacarpea volaris superficialis III stellt das Ende der A. ulnaris dar und läuft am medialen Rande der tiefen Beugesehne fast bis zum distalen Ende des Metacarpus herab, wo sie sich mit den Aa. metacarpeae volares profundae zum Arcus volaris distalis (s. unten) vereinigt. Die Aa. metacarpeae volares profundae II, III, IV werden von einem Zweige der A. interossea communis und dem Ende der A. radialis gebildet; diese Gefäße bilden ein Rete carpi volare (resp. einen Arcus vol. proxim.) und entsenden teils aus diesem Netze, teils direkt die Aa. metacarpeae volares profundae.

In der Regel ist das Verhalten so, wie es Fig. 8 zeigt, d. h. die A. metacarpea volaris profunda II ist die direkte Fortsetzung der A. radialis, die A. metacarpea volaris profunda IV die direkte Fortsetzung des Zweiges der A. interossea communis, und die A. metacarpea volaris profunda III entspringt aus dem Rete carpi volare bzw. aus einem von der A. radialis durch das proximale Mittelfußloch zur A. metacarpea dorsalis III tretenden Ramus anastomoticus.



Arterien an der **volaren** Fläche
des Vorderfußes des Rindes.

Arterien an der **dorsalen** Fläche
des Vorderfußes des Rindes.

Die 3 Aa. metacarpeae volares profundae laufen (lateral, in der Mitte und medial) auf dem Hauptmittelfußknochen herab und vereinigen sich am distalen Ende des Metacarpus mit der A. metacarpea

volaris superficialis III und einem Verbindungszweig zur A. metacarpea dorsalis III zum Arcus volaris distalis, aus dem die A. digiti IV ulnaris (lateralis), die laterale Seitenarterie der lateralen Zehe, die A. digiti III radialis (medialis), die mediale Seitenarterie der medialen Zehe, und die A. digitalis comm. volaris III entspringen; die letztere teilt sich in die A. digiti IV radialis und die A. digiti III ulnaris, die sich mit den entsprechenden von der dorsalen Seite in variabler Weise verbinden.

E. Pferd. I. Handrücken. Beim Pferd kommen an der dorsalen Fläche des Metacarpus größere Arterien überhaupt nicht vor; es verlaufen nur in den Rinnen zwischen dem Hauptmittelfußknochen (Mc_3) und dem lateralen bzw. medialen Nebenmittelfußknochen (Mc_4 und Mc_2) zwei ganz dünne Gefäße (A. metacarpea dorsalis II [medialis] und IV [lateralis]), die aus dem von der A. interossea und der A. collateralis radialis inferior gebildeten Rete carpi dorsale entspringen und sich zehenwärts allmählich verlieren. — **II. Hohlhand** (Fig. 9). Beim Pferd wird, da die Deutung einer A. ulnaris und radialis noch zweifelhaft ist, die am Unterarm neben dem N. medianus gelegene Fortsetzung der A. brachialis als A. mediana bezeichnet; sie ist es, die im wesentlichen die Arterien für die volare Seite des Metacarpus liefert; außer ihr kommt nur noch der dünne, an der volaren Seite des Unterarmes zwischen M. extensor und flexor carpi uln. herabsteigende Endzweig der A. collateralis ulnaris in Betracht. — Die A. mediana teilt sich im distalen Drittel des Unterarms in drei Äste, die als A. metacarpea volaris profunda medialis (II) et lateralis (IV) und als A. metacarpea volaris superficialis III zu bezeichnen sind.

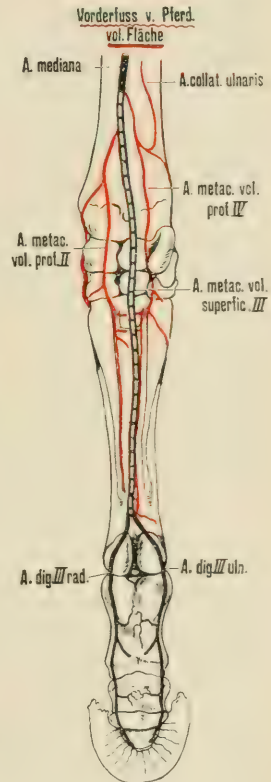


Fig. 9

Arterien an der **volaren**
Fläche des Vorderfußes des
Pferdes.

Die Frage, ob man den am Carpus gelegenen Abschnitt der drei Gefäße auch als zu den Aa. metacarpeae gehörig deuten kann, soll hier unerörtert bleiben; die Frage läßt sich deshalb zur Zeit nicht mit Sicherheit entscheiden, weil die Deutung der Gefäße, insbesondere die Deutung einer A. ulnaris und radialis, wie oben schon erwähnt, noch zweifelhaft ist.

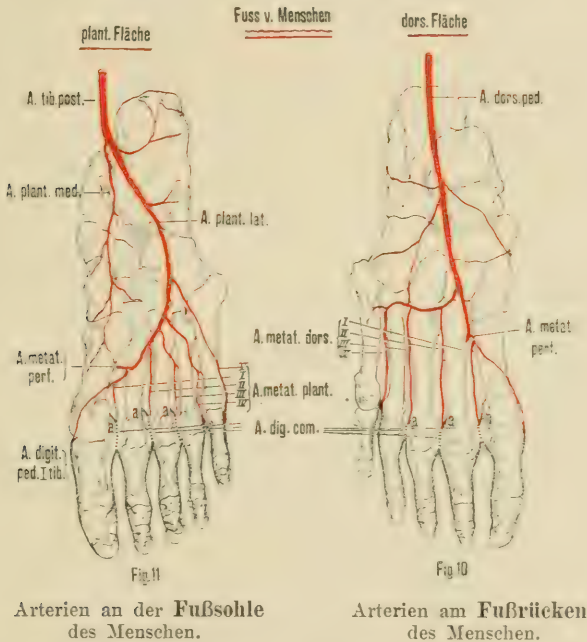
Die laterale und mediale *A. metacarpea volaris profunda*, die erheblich schwächeren Endzweige, verlaufen lateral und medial über die volare Seite des Carpus, wobei die laterale mit dem Ende der *A. collateralis ulnaris* anastomosiert, und verbinden sich am proximalen Ende des Metacarpus durch einen in der Regel doppelten *Ramus communicans* miteinander (*Arcus volaris proximalis superficialis* und *profundus*), dann laufen sie an den Nebenmittelfußknochen herab bis nahe zum Metacarpo-Phalangealgelenke und vereinigen sich zu einem Stämmchen, das in das Ende der *A. metacarpea volaris superficialis* (äußerst selten) oder (in der Regel) in den Anfang der *A. digitalis ulnaris* (*lateralis*) einmündet, wodurch streng genommen ein *Arcus volaris distalis* entsteht. Die *A. metacarpea volaris superficialis* III, der fortlaufende Stamm der *A. mediana*, ist bedeutend stärker als die vorige und deshalb deutsch als Hauptmittelfußarterie zu bezeichnen; sie läuft am medialen Rande der tiefen Beugesehne bis nahe zum Metacarpo-Phalangealgelenke herab und teilt sich in die *A. digiti III ulnaris* (*lateralis*) et *radialis* (*medialis*), die laterale und mediale Seitenarterie der (3.) Zehe. In die laterale Seitenarterie oder (selten) auch in das distale Ende der *A. metacarpea volaris superficialis* mündet das Stämmchen der *Aa. metacarpeae volares profundae* (s. oben). — Eine *A. digitalis comm.* ist mithin, streng genommen, beim Pferd gar nicht vorhanden. Es ist dies auch verständlich, wenn man bedenkt, daß nur noch eine Zehe (die 3.) zurückgeblieben ist.

A. Mensch. I. Fußrücken (Fig. 10). Beim Menschen stammen die Arterien des Fußrückens im wesentlichen von der das Ende der *A. tibialis ant.* darstellenden *A. dorsalis pedis* ab. Nachdem diese am Tarsus die *Aa. tarseae* abgespalten hat, gibt sie am proximalen Ende des Metatarsus zunächst den Stamm der *Aa. metatarseae dorsales* II, III, IV und etwas weiter distal die *A. metatarsea dorsalis* I ab, um selbst im 1. Interstitium als *A. metatarsea perforans* auf die plantare Seite zu treten und dort den *Arcus plantaris prox.* bilden zu helfen. Die *Aa. metatarseae dorsales* verlaufen im 1.—4. Interstitium metatarsale distal und bilden nahe dem distalen Ende des Metatarsus in der Regel Anastomosen mit den *Aa. metatarseae plantares profundae*; hierdurch entstehen die *Aa. digitales communes* (*dorsales*) I—IV, die sich in die entsprechenden *Aa. digitales propriae* teilen.

Fehlt die genannte Verbindung, dann kommt es überhaupt nicht zur Bildung von *Aa. digitales communes*, sondern die *Aa. metatarseae dorsales* teilen sich direkt in die *Aa. digitales propriae*.

II. Fußsohle (Fig. 11). Die Arterien der Fußsohle stammen im wesentlichen von dem Ende der *A. tibialis posterior*, die sich an der

plantaren Seite des Tarsus in die schwächere A. plantaris medialis und die stärkere A. plantaris lateralis teilt. Die A. plantaris medialis ist wesentlich Muskelgefäß für die an der Fußsohle gelegenen Muskeln, erstreckt sich mit ihrem Ende aber oft bis zum medialen Rand der großen Zehe als A. digiti pedis I tibialis. Die A. plantaris lateralis bildet mit der von der A. dorsalis pedis stammenden A. metatarsae perforans den am proximalen Ende des Metatarsus gelegenen Arcus plant. proximalis; aus ihm entspringen die Aa. metatarsae plantares I—V und eventuell auch die A. digiti pedis I tibialis für die mediale Seite der 1. Zehe (s. oben). Die A. metatarsae plant. V läuft an der



lateralen Seite des 5. Metatarsale herab und wird am 5. Metatarso-Phalangealgelenke zur A. digiti pedis V fibularis. Die Aa. metatarsae plantares I—IV laufen in den Metatarsalinterstitien herab und verbinden sich nahe dem distalen Ende des Metatarsus in der Regel durch Rami anastomotici mit den Aa. metatarsae dorsales; von der Verbindung ab heißen sie Aa. digitales communes I—IV, die sich in die Aa. digitales propriae plantares teilen.

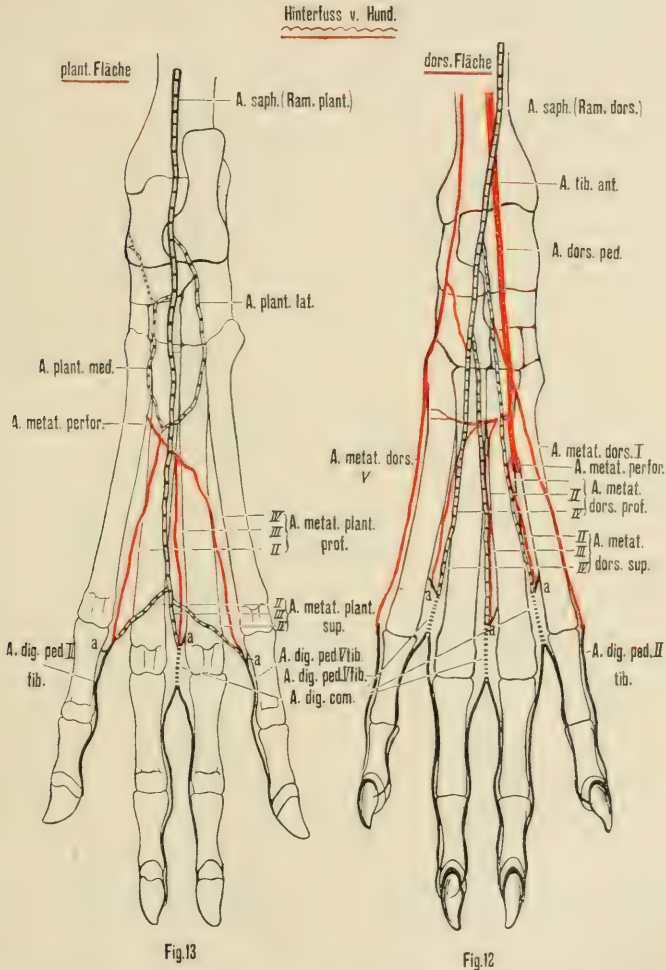
Sollten, was ausnahmsweise der Fall ist, an der Fußsohle außer den beschriebenen Aa. metatarsae plantares noch oberflächlich gelegene Gefäße vorkommen, dann würden erstere als Aa. metatarsae plantares

profundae, letztere als Aa. metatarseeae plantares superficiales zu bezeichnen sein. Die jetzt übliche Benennung muß auch hier zu großen Inkonsequenzen führen; denn im Vergleich mit den Gefäßen der Hohlhand müßten auch die an der Fußsohle oberflächlich gelegenen Gefäße, unbeschadet der Tatsache, daß sie meist fehlen, als Aa. digit. communes plantares bezeichnet werden, und die tieferen als Aa. interosseeae, während jetzt gerade umgekehrt die letzteren die Aa. digitales communes plantares heißen.

B. Hund. I. Fußbrücken (Fig. 12). Die Arterien des Fußrückens stammen von der A. tibialis anterior und der A. saphena. Die erstere gibt noch am Unterschenkel zur lateralen Seite des Mt_5 , die A. metatarsea dorsalis V ab, die am 5. Metatarso-Phalangealgelenke zur A. digiti pedis V fibularis wird und als solche die laterale Seite der 5. Zehe versorgt, und wird dann am Tarsus zur A. dorsalis pedis. Diese spaltet am proximalen Ende des Metatarsus die Aa. metatarseeae dorsales profundae II, III, IV ab und tritt als A. metatarsea perforans durch das 2. Metatarsalinterstitium zur Sohlenfläche und hilft den Arcus plantaris bilden. Die Aa. metatarseeae dorsales profundae vereinigen sich am distalen Ende des Metatarsus mit den Aa. metatarseeae dorsales superficiales und mit den plantaren Arterien. So entstehen die Aa. digitales communes. — Das zweite für den Fußrücken bestimmte Gefäß ist der Ramus dors. der A. saphena; er teilt sich noch am Tarsus in die A. metatarsea dorsalis I und in die Aa. metatarseeae dorsales superficiales II, III, IV. Die A. metatarsea dorsalis I läuft an der medialen Seite des Mt_2 (bzw. wenn ein Mt_1 vorkommt, zwischen diesem und dem Mt_2) herab und wird am 2. Metatarso-Phalangealgelenk zur A. digiti pedis II tibialis für die mediale Seite der 2. Zehe. Die Aa. metatarseeae dors. superfic. II, III, IV vereinigen sich nahe den Metatarso-Phalangealgelenken mit den Aa. metatarseeae dorsales profundae und den Fußsohlenarterien; dadurch entstehen die Aa. digitales communes II, III, IV, die das übliche Verhalten zeigen. —

II. Fußsohle (Fig. 13). Die die Fußsohle versorgenden Arterien stammen von der das Ende der A. dors. pedis darstellenden, durch das 2. Interstitium metatarsale an die Fußsohle gelangenden A. metatarsea perforans und vom Ramus plantaris der A. saphena. Der letztere gibt am Tarsus die A. plantaris lateralis und medialis ab, die sich mit der A. metatarsea perforans zu dem am proximalen Teil des Metatarsus gelegenen Arcus plantaris proximalis vereinigen; aus ihm entspringen die Aa. metatarseeae plantares profundae II, III, IV, während der Ramus plantaris der A. saphena nach Abgabe der erwähnten Aa. plantares fast bis zum distalen Ende des Metatarsus herabläuft und sich hier in die Aa. metatarseeae plantares superficiales

II, III, IV teilt, die sich bald mit den Aa. metatarsae plantares profundae und mit Rami anastomotici von den Fußrückenarterien vereinigen; hierdurch entstehen die A. digiti pedis V tibialis, die A. digiti ped. II fibularis und die A. digitalis communis plantaris III für die einander zugewendeten Flächen der 3. und 4. Zehe.



Arterien an der plantaren Fläche
des Hinterfußes des Hundes.

Arterien an der dorsalen Fläche
des Hinterfußes des Hundes.

C. Schwein. I. Fußrücken (Fig. 14). Der Fußrücken wird nur von dem als A. dorsalis pedis zu bezeichnenden Ende der A. tibialis anterior versorgt. Sie gibt an der Beugefläche des Tarsus die durch

den Canalis tarsi auf die Sohlenfläche zum Arcus plantaris proximalis tretende (der A. metatarsa perforans vom Menschen und Hunde zu vergleichende) A. tarsea perforans ab und teilt sich dann in die Aa. metatarsae dorsales II, III, IV, von denen die A. metatarsa dorsalis II noch einen Verbindungsast von der A. plantaris medialis empfängt. Im distalen Teil des Metatarsus vereinigen sich die Aa. metatarsae dorsales mit den entsprechenden plantaren Arterien, wodurch

Hinterfuss v. Schwein.

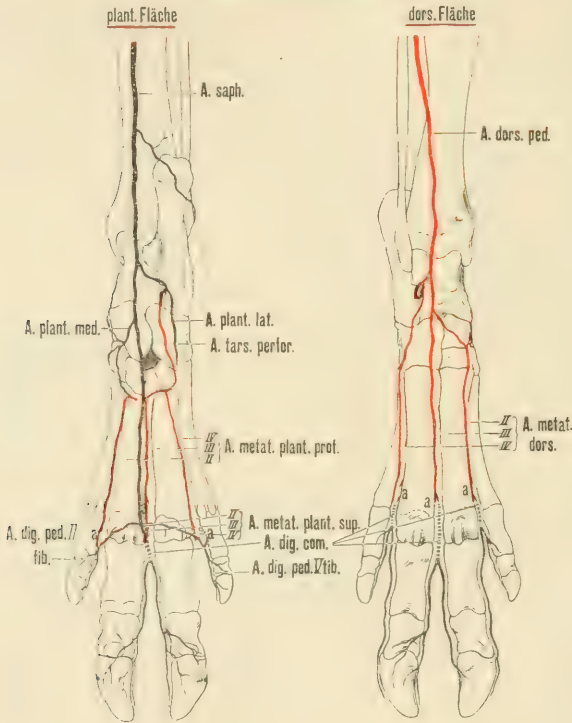


Fig. 15

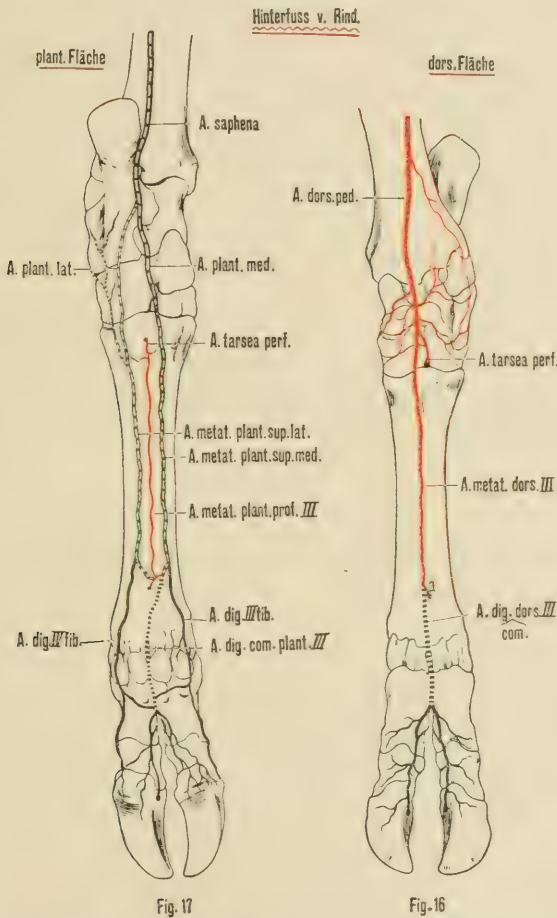
Arterien an der **plantaren** Fläche
des Hinterfußes des Schweines.

Fig. 14

Arterien an der **dorsalen** Fläche
des Hinterfußes des Schweines.

die Aa. digitales communes II, III, IV mit den üblichen Verzweigungen entstehen. **II. Fußsohle** (Fig. 15). Hier liegen die Verhältnisse fast genau wie beim Hunde, nur daß statt „Ramus plant. der A. saphena“ zu setzen ist: A. saphena. Die kleinen, für unsere Zwecke nicht in Betracht kommenden Abweichungen ergeben sich ohne weiteres aus dem Vergleich der Fig. 13 mit der Fig. 15.

D. Rind. I. Fußbrücken (Fig. 16). Am Fußbrücken findet sich nur eine, die Fortsetzung der A. dors. pedis darstellende A. metatarsa dorsalis III, die in der dorsalen Gefäßrinne der verschmolzenen $Mt_3 + 4$ herabläuft, nahe dem Metatarso-Phalangealgelenk sich mit den Fußsohlenarterien verbindet und dadurch zur A. digitalis communis dorsalis III wird, die sich bald in zwei Aa. digitales propriae für die



Arterien an der **plantaren** Fläche
des Hinterfußes des Rindes.

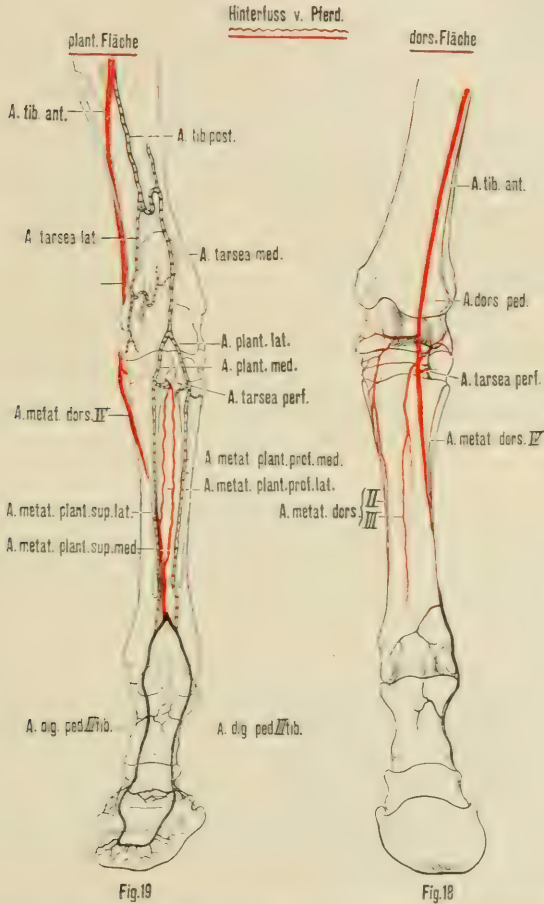
Arterien an der **dorsalen** Fläche
des Hinterfußes des Rindes.

einander zugekehrten Flächen der beiden Hauptzehen teilt. — Aus der A. dorsalis pedis zweigt am Tarsalgelenk außerdem die durch den Canalis tarsi auf die Sohlenfläche tretende (der A. metatarsa perforans vom Menschen und Hunde zu vergleichende) A. tarsea perforans ab,

die den Arcus plant prox. bilden hilft. **II. Fußsohle** (Fig. 17). Die Fußsohle wird von der A. saphena und der von der A. dors. pedis abgehenden A. tarsea perforans versorgt. Die A. saphena spaltet sich an der plantaren Seite des Tarsus in die schwächere A. plantaris lateralis und die stärkere A. plantaris medialis. Beide verbinden sich am proximalen Ende des Metatarsus mit der A. tarsea perforans zum Arcus plantaris proximalis. Aus diesem entspringen die A. metatarsea plantaris superficialis lateralis (IV) et medialis (III) und die A. metatarsea plantaris profunda III. Die ersteren laufen an beiden Rändern der tiefen Beugesehne, die letztere direkt auf der plantaren Seite des Hauptmittelfußes herab bis zum distalen Ende des Metatarsus; hier vereinigen sich alle drei untereinander und mit dem Ramus anastomoticus der A. metatarsea dorsalis III zum Arcus plantaris distalis. Aus diesem entspringen 3 Gefäße: die A. digitalis medialis der medialen Zehe (A. digiti III tibialis), die A. digitalis lateralis der lateralen Zehe (A. digiti IV fibularis) und die A. digitalis communis plantaris III; diese tritt in den Zehenspalt (Zwischenklauenspalt), vereinigt sich durch je einen starken Zweig mit den vorgenannten Zehenarterien und spaltet sich dann in 2 Endäste, die sich bald mit den beiden Endästen der A. digitalis communis dorsalis vereinigen, wodurch die A. digiti III fibularis und die A. digiti IV tibialis, die laterale Seitenarterie der medialen und die mediale Seitenarterie der lateralen Zehe, entstehen.

E. Pferd. I. Fußbrücken (Fig. 18). Der Fußbrücken wird beim Pferd von der A. tibialis anterior versorgt; sie gelangt als A. dorsalis pedis an die Beugefläche des Tarsus, gibt hier Gelenkzweige ab, die ein Rete tarsi dorsale bilden, zweigt die durch den Canalis tarsi zur Fußsohle zum Arcus plant. prox. tretende A. tarsea perforans ab, läuft nunmehr als A. metatarsea dorsalis IV (Hauptmittelfußarterie) zwischen dem Hauptmittelfußknochen (Mt_3) und dem lateralen Nebenmittelfußknochen (Mt_4) herab, tritt dann aber an der Grenze vom 2. zum 3. Drittel des Metatarsus zwischen beiden Knochen hindurch auf die plantare Seite und nimmt hier die beiden Aa. metatarseae plantares profundae auf. Sie teilt sich nach kurzem Verlaufe in die laterale und mediale Seitenarterie der Zehe, A. digiti III fibularis (lateralis) et tibialis (medialis). **II. Fußsohle** (Fig. 19). Die Fußsohle des Pferdes wird in erster Linie von der A. tibialis posterior versorgt. Diese gibt nahe dem Tarsus die A. tarsea lateralis für den lateralen Knöchel ab und heißt dann A. tarsea medialis; als solche verläuft sie über die plantare Seite des Tarsus und teilt sich dabei in die A. plantaris lateralis und medialis; diese vereinigen sich am proximalen

Ende des Metatarsus untereinander und mit der A. tarsea perforans zum Arcus plantaris proximalis. Aus ihm entspringen: die A. metatarsa plantaris profunda lateralis et medialis und die A. metatarsa plantaris superficialis lateralis et medialis. Die ersteren laufen direkt auf den Knochen herab und münden in die A. metatarsa dorsalis III; die Aa. metatarsae plantares superficiales laufen am lateralen und



Arterien an der **plantaren** Fläche
des Hinterfußes des Pferdes.

Arterien an der **dorsalen** Fläche
des Hinterfußes des Pferdes.

medialen Rand der tiefen Beugesehne herab und enden variabel; meist münden sie in die Seitenarterien der Zehe.

Mit dieser Beschreibung sind auch am ehesten die vielen Variationen zu vereinigen, die zum Teil in unserer Anatomie (Handbuch der

vergleichenden Anatomie von ELLENBERGER und BAUM, 11. Aufl., Berlin) beschrieben sind, zum Teil in einem besonderen Artikel demnächst von mir veröffentlicht werden.

Durch die vorstehende Schilderung glaube ich gezeigt zu haben, daß sich tatsächlich die Hand- und Fußarterien aller Tiere und auch des Menschen unschwer und in einer für alle Tiere gleichmäßigen und richtigen Weise beschreiben und benennen lassen, wenn wir davon ausgehen, daß alle am Metacarpus gelegenen Arterien als Aa. metacarpeae, alle am Metatarsus gelegenen als Aa. metatarseae zu nennen sind, und daß erst die am distalen Ende des Metacarpus (Metatarsus) aus der Vereinigung der dorsalen oder aus der Vereinigung der volaren (plantaren) oder aus der Vereinigung der dorsalen mit den volaren (plantaren) Aa. metacarpeae (metatarseae) entstehenden Stämmchen Aa. digitales communes sind, die sich ihrerseits wieder in Aa. digitales propriae für die einander zugewendeten Flächen zweier benachbarter Finger (Zehen) spalten.

Nachdruck verboten.

Contributo alla conoscenza della Ontogenesi degli Anfibi urodeli ed anuri.

Nota seconda.

Pel Prof. ANGELO RUFFINI,

Incaricato del Corso di Embriologia e Settore-Capo.

(Istituto Anatomico della R. Università di Siena [Prof. G. BIANCHI].)

Con 10 figure.

Nella Nota 1^a, recentemente pubblicata¹), oltre che esporre tutta la serie dei fatti fondamentali osservabili durante lo sviluppo delle uova degli Anfibi anuri, e segnatamente della Rana esculenta, io promisi anche di riferire dentro il più breve tempo possibile sulla Ontogenesi degli Anfibi urodeli; ciò che in parte oggi faccio colla presente Nota 2^a. Successivamente darò conto anche di quella parte dello sviluppo di questi Vertebrati, la quale non resta che poco o punto toccata dalle presenti osservazioni.

Per quanto la raccolta del materiale degli Anfibi urodeli offra delle difficoltà inerenti alla stagione nella quale si effettua la depo-

1. A. RUFFINI, Contributo alla conoscenza della Ontogenesi degli Anfibi anuri ed urodeli. R. Accad. dei Fisiocritici in Siena, tornata scientif. d. 24 Nov. 1906. Vedi in Atti della stessa Accad., Ser. 4, Vol. 18, No. 8—10. — Archivio di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 1, 1907, p. 129—156.

sizione, tuttavia ebbi la fortuna di raccogliere, nella scorsa primavera, una tale abbondanza di uova di *Triton cristatus* e di *T. taeniatus*, che mi permise non solo di fissarne molte centinaia in tutte le diverse e graduali fasi di sviluppo, ma anche di vincere una delle difficoltà che avevo inutilmente affrontata fino ad ora: che il liquido fissatore impedisse lo schiacciamento e la introflessione di tutto il polo superiore di questa uova, nella fase finale di *Blastula* e durante tutto il processo della gastrulazione.

I risultati delle presenti osservazioni si riferiscono solamente alle uova di *Triton cristatus*.

Per addurre una prova a dimostrazione della serietà e sicurezza di tutte le mie osservazioni sulla Ontogenesi degli Anfibi, mi piace riferire che le uova fino ad oggi da me studiate sono in numero di 103, le quali vennero tagliate serialmente in 8003 sezioni. Delle uova, 36 si riferiscono agli anuri e 67 agli urodeli; delle sezioni, 2718 appartengono ai primi e 5285 ai secondi. Debbo aggiungere ancora che un tale materiale rappresenta una parte minima di quello che dovrà occorrere per completare le osservazioni già fatte, per affrontare lo studio di altre e non meno importanti questioni e per estendere le ricerche alla due specie di Anfibi non ancora completamente studiate (*Bufo vulgaris* e *Triton taeniatus*), il cui materiale è già, sovrabbondantemente, a mia disposizione.

Durante questa seconda fase del mio studio, ho avuto campo di perfezionare e raffinare sempre maggiormente la tecnica, tanto che essa è oggi per me così rapida e sicura da permettermi di approntare in poco tempo una rilevante quantità di ottimo materiale di osservazione.

Lo studio dello sviluppo degli Anfibi urodeli presenta delle difficoltà assai maggiori di quelle che si incontrano negli anuri. In questi lo sviluppo è di una regolarità assoluta, mentre negli urodeli la irregolarità con cui si inizia la segmentazione viene mantenuta per un buon tratto dei primi momenti dello sviluppo medesimo. Da ciò la necessità dell'impiego di una quantità assai maggiore di materiale per lo studio di questi ultimi.

Una fra le parti dell'uovo dove osservasi una spiccata irregolarità è la massa delle cellule vitelline.

È assai difficile non solo di trovare due uova nelle quali la grandezza delle cellule vitelline sia uguale, ma anche uno stesso uovo in cui tali elementi offrano una grandezza uniforme. Non infrequentemente anch'io osservai, tra le cellule vitelline, blocchi più o meno

voluminosi di sostanza vitellina, come fu già per la prima volta posto in evidenza da BELLONCI¹⁾ nelle uova di axolotl. Possono essere situati tra le cellule vitelline oppure, nello stadio di Blastula, liberamente nuotanti nel liquido della cavità di segmentazione. Nei casi a me finora presentatisi, in questi blocchi di sostanza vitellina non furono mai osservati nuclei.

L'interesse che ha il fatto della esistenza di blocchi di sostanza vitellina non segmentata nelle uova degli Anfibi urodeli, fu già posto in evidenza dallo stesso BELLONCI e più tardi da FUSARI²⁾. Per questo e per altri fatti di capitale importanza, sui quali fermerò in avvenire l'attenzione degli anatomici, noi possiamo dire che queste uova costituiscono l'anello di congiunzione fra le uova a segmentazione totale e quelle meroblastiche e che i primi fenomeni dello sviluppo in tutti i Vertebrati ad uova meroblastiche non possono essere bene studiati e valutati se prima non si saranno studiati e valutati quelli che si avverano negli Anfibi urodeli. Per cui lo studio di tali uova diventa, sotto questo punto di vista, fondamentale e quindi degno della massima attenzione.

Blastula.

La forma che presentano le uova a questo stadio può essere ovoide o sferoide. Sezioni condotte normalmente all'asse verticale ci dimostrano i fatti seguenti.

La membrana vitellina è assai più sottile di quella delle uova degli anuri ed è pochissimo aderente allo strato cellulare sottostante.

Al disotto della membrana vitellina esiste uno strato ad un solo ordine di cellule irregolarmente cubiche o cilindriche nel segmento superiore e grossolanamente coniche nel segmento inferiore. Le prime sono più piccole e meno cariche di sferule vitelline delle seconde. Le frequenti cellule in divisione presentano costantemente l'asse del fuso cariocinetico disposto normalmente alla superficie di questo strato.

In tutta la superficie interna del primo strato è giustapposto, più o meno intimamente, un secondo strato di cellule, differentemente costituito in ciascuno dei due poli. Nel polo inferiore esso forma il noto accumolo costituente la massa delle cellule vitelline; dicemmo già come in questa parte si osservi non infrequentemente la presenza di blocchi più o meno voluminosi di sostanza vitellina non segmentata. Gli

1) G. BELLONCI, Blastoporo e linea primitiva nei vertebrati. R. Accad. d. Lincei, Mem. d. Cl. d. Sc. fis., mat. e nat., Ser. 3, Vol. 19, 1884.

2) R. FUSARI, Sulle prime fasi di sviluppo dei Teleostei. R. Accad. dei Lincei, Mem. d. Cl. d. Sc. fis. e mat., Ser. 4, Vol. 7, 1891, p. 184.

elementi del polo superiore sono assai più piccoli e meno carichi di sferule vitelline. Il loro modo di ordinamento è quanto mai irregolare e capriccioso (fig. 1, 2, 3). Lo strato da essi formato il più delle volte è continuo, ma talvolta è scontinuo (fig. 1); nel primo caso gli ordini degli elementi possono essere molti. E quando anche lo strato è continuo non è mai regolare: in alcune zone, talvolta molto estese, si vedono elementi accumulati in grande quantità e disposti in molti ordini, in altre zone per contro ve n'è un solo ordine, oppure alcuni soli irregolarmente disseminati. Spesse volte se ne vedono, tra i più interni, taluni di forma globosa ed isolati, come nuotanti nel liquido della

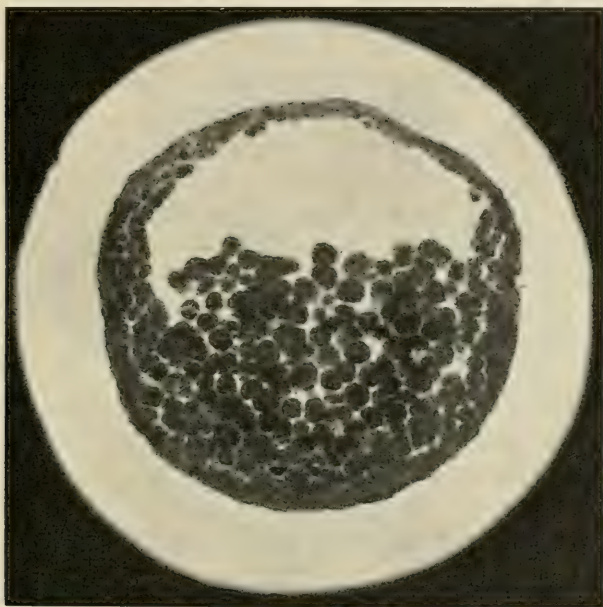


Fig. 1. Blastula. Il foglietto sensitivo od ectoderma p. d. è scontinuo in alto ed a destra.

cavità di segmentazione (fig. 2). Da tutto l'insieme adunque dei caratteri osservabili negli elementi di questo strato, si riceve l'impressione che siano dotati di movimento ameboide e quindi capaci di potersi spostare da un punto all'altro, come pure di poter nuotare nel liquido della cavità di segmentazione.

Le numerose mitosi che si osservano negli elementi di questo strato, ci dimostrano la loro continua e vivace proliferazione.

Gli elementi del segmento superiore dello strato interno si continuano, in corrispondenza della zona equatoriale dell'uovo, diretta-

mente con quelli del segmento inferiore che costituiscono la massa delle cellule vitelline. Mentre però negli anuri la zona di passaggio equatoriale è molto ben manifesta perchè posta sulla direttiva regolare dei due segmenti cellulari polari, qui invece questa zona trovasi infossata tra gli elementi vitellini della periferia; ciò è dovuto al fatto che le cellule vitelline più superficiali, quelle cioè che costituiscono la base della cavità di segmentazione, sopravanzano e sporgono nella stessa cavità, lasciando tutt'all'ingiro, tra esse e gli elementi dello strato contrapposto, un solco più o meno profondo.

La eccentrica cavità di segmentazione non ha le pareti regolari e lisce come quella degli anuri. Abbiamo infatti già descritto come siano disposti gli elementi nel segmento superiore dello strato interno, che ne formano la volta. Così pure gli elementi più superficiali della massa vitellina, che formano il pavimento di questa cavità, si veggono disposti capricciosamente e non allineati ed a stretto contatto, come quelli degli anuri (fig. 1, 2, 3). Spesso queste cellule vitelline più superficiali sono assai più piccole delle sottostanti e si vedono liberamente sospese nel liquido della cavità di segmentazione.

Accennai di già alla presenza di blocchi più o meno voluminosi di sostanza vitellina, liberamente nuotanti nel liquido di questa cavità (fig. 3, 5). Io ne ho trovati finora uno o due; in quest'ultimo caso erano ravvicinati. Possono occupare un punto qualsiasi della cavità in discorso.

Nel liquido della cavità di segmentazione si osserva, come negli anuri, la presenza di un fine reticolo di sostanza proteica coagulata.

Per quanto le diverse parti non assumano in queste uova una fisionomia tutta propria, noi non dobbiamo perciò fare un grande sforzo mentale, nè tirare in campo alcun artificio, per riconoscerle e classificarle, sulla base di quanto potemmo con sicurezza stabilire per le uova degli anuri al medesimo stadio.

Anche negli urodeli, nella fase finale di Blastula, l'uovo risulta fatto di due strati cellulari concentrici: uno esterno, ad un solo ordine di elementi, l'altro interno, a più ordini.

Lo strato esterno va anche qui diviso in tre zone: superiore, inferiore e media. La zona superiore o periektodermica è fatta da elementi più grandi e più alti di quelli che negli anuri costituiscono la medesima parte. La zona inferiore o perivitellina è costituita da elementi presso a poco simili ed ha il medesimo destino. La zona media o enterodermica, ben visibile nelle sezioni di uova prossime a formare la introflessione gastrulare, è posta in un punto alquanto più basso di quello che suole osservarsi negli anuri.

Lo strato interno deve pure essere distinto in tre zone: superiore, inferiore e media.

La zona superiore, foglietto sensitivo od ectoderma propriamente detto, costituisce uno dei punti di notevole divergenza tra queste e le uova degli anuri. Mentre infatti negli anuri lo strato composto dagli elementi di questa zona non solo rimane per lunghissimo tempo bene individualizzato nell'ectoderma di tutta la vita embrionale e larvale, ma è anche esso stesso che, in tutto od in gran parte, forma organi di capitale importanza — quali il nevraxe, la lente, l'otociste ecc. — negli urodeli invece la sua individualità è così effimera che si perde nei primissimi momenti della vita del germe. Difatti già nello stadio di *Gastrula* la sua trasformazione è quasi completamente avvenuta. Ed ecco brevemente come avviene. Gli elementi dapprima disposti come noi li abbiamo già sopra descritti, all'epoca in cui la cavità della *Gastrula* incomincia ad estendersi, incominciano anch'essi a contrarre relazioni sempre maggiormente intime con lo strato esterno di questa regione. E mentre da un lato lo strato esterno va accrescendosi per proliferazione degli elementi propri, anche le cellule dello strato interno proliferano e si addossano sempre più intimamente alla superficie interna del primo. Le relazioni di contiguità diventano sempre più strette, fino a che fra gli elementi delle due parti avviene un vero e proprio ingranaggio. Ed allora noi vediamo la maggior parte delle cellule dell'ectoderma *p. d.* diventare coniche, colla base rivolta verso l'interno e coll'apice insinuato tra le cellule cilindriche del periectoderma. Deriva da questa disposizione quel caratteristico ectoderma didermico che si osserva negli embrioni e nelle giovani larve dei Tritoni e probabilmente ancora di altri urodeli.

Abbiamo già a sufficienza parlato della zona inferiore, costituente la massa delle cellule vitelline.

La zona media, non così chiaramente ostensibile come quella degli anuri, è qui alquanto riposta ed infossata tra le cellule vitelline della periferia. Da essa si forma il mesoderma colle modalità di cui sarà tenuta parola più avanti.

Da quanto ho fin qui detto, appare chiaramente che anche nelle uova degli Anfibi urodeli noi siamo in grado di riconoscere le diverse zone organogenetiche. Ma non resta, io credo, meno evidentemente dimostrato che se l'analisi di queste uova non fosse stata preceduta da quella delle uova degli anuri, noi probabilmente non saremmo, con altrettanta chiarezza, riusciti a darne una conveniente dimostrazione. Negli anuri, lo abbiamo già detto, lo sviluppo avviene con una regolarità direi quasi schematica e quindi il riconoscimento delle zone

organogenetiche è cosa molto semplice e facile; nello studio degli urodeli per contro, dove la evoluzione del germe succede con rimarchevole irregolarità e dove alcune parti si evolvono tumultuariamente, non potremmo a sufficienza restare convinti di alcune dimostrazioni se non ci venisse fatto di poter seguire, a grado a grado e con molta attenzione, le successive fasi di sviluppo.

Gastrula.

Ed eccoci giunti ad uno dei punti più importanti e più controversi nello studio della evoluzione del germe. La fine analisi istologica da noi impiegata, ha svelato fatti inaspettati e ci ha condotto a comprendere il complesso ed alto valore biologico dei primi processi dello sviluppo.

Anche qui la individualizzazione dell'ectoderma e del mesoderma procedono di pari passo.

Entoderma od enteroderma. — Tutto il fenomeno della gastrulazione si aggira attorno alla evoluzione dell'entoderma, che, come un fulcro, ne guida e ne regola le singole manifestazioni.

Noi dobbiamo dapprima studiare accuratamente i fatti anatomici e dipoi interpretare, o per meglio dire, tradurre in parole i fenomeni biologici che determinano i fatti medesimi.

La forma che ha l'uovo all'epoca in cui si manifesta il primo segno della introflessione può essere ovoidale o sferoide. All'esterno la intraflessione appare sotto forma di una fossetta dapprima abbastanza circoscritta, ma che rapidamente si va estendendo ai lati, convertendosi ben presto nel noto solco falciforme di RUSCONI.

Il punto della periferia esterna dell'uovo dove appare la fossetta gastrulare non risiede già in corrispondenza della zona marginale di GOETTE, ma assai più in basso, molto più vicino cioè al punto polare che alla linea equatoriale della Blastula (fig. 2). Una sola volta, finora, mi è occorso di osservare un uovo nel quale la introflessione esisteva in corrispondenza della zona marginale di GOETTE ed io pensai che questa fosse una eccezione alla regola da me osservata. Ma studiando tutte le sezioni seriali di questo stesso uovo, vidi coesistente la vera e propria zona enterodermica con i caratteri che le sono proprii e che noi già conosciamo. Quindi è facile arguire che la introflessione in discorso dovesse, in questo caso, attribuirsi a cause artificiali, oppure a malformazione.

Sezioni normali all'asse verticale dell'uovo e che abbiano colpito il punto corrispondente alla zona enterodermica poco avanti che incominci la introflessione, indicano il punto esatto di questa zona nello

strato esterno. Quivi si osservano cellule piuttosto numerose che incominciano ad assumere una forma cilindrica alta, colla estremità esterna tirata a punta e che perciò si distinguono da tutte le altre dello strato esterno medesimo. Nei momenti che immediatamente precedono la introflessione, tutta la superficie esterna corrispondente a questa zona diventa pianeggiante.

Quando la introflessione si è iniziata, le cellule enterodermiche hanno già assunta la caratteristica forma a clava che descrivemmo anche negli anuri. In questo momento le cellule claviformi sono ac-

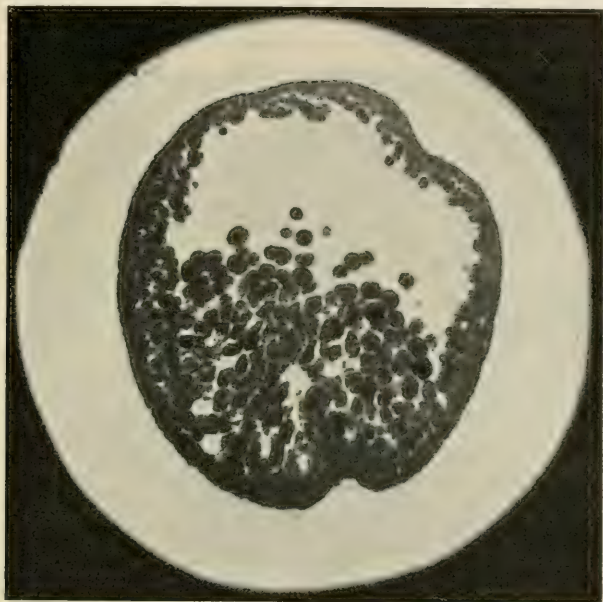


Fig. 2. Introflessione gastrulare al suo inizio. Gli elementi dell'ectoderma p. d. formano uno strato continuo ed irregolare; alcuni di essi sono liberi. Molti elementi superficiali della massa vitellina nuotano liberamente nel liquido della cavità di segmentazione.

cumulate in massa e facienti corona attorno alla superficie interna della zona introflessa (fig. 2, 3, 4). Hanno le grosse estremità volte all'interno ed i lunghi peduncoli sottili all'esterno, le cui estremità strettamente addossate contornano e formano la parete della fossetta gastrulare (fig. 4). Il protoplasma delle cellule claviformi non è uniformemente carico di sferule vitelline: ne è sprovvisto un buon tratto di quella parte dei peduncoli che è rivolta verso la nascente cavità della gastrula. I nuclei risiedono in corrispondenza della estremità

clavata. I metodi di colorazione impiegati in queste ricerche mi hanno fatto chiaramente vedere come molti nuclei delle cellule claviformi sono in cariocinesi.

Il fatto di avere osservata la mitosi nelle cellule enterodermiche dà valore di certezza alla convinzione che su tale argomento avevo espressa a proposito dello sviluppo dell'enteroderma negli Anfibi anuri; la proposizione quindi che allora avevo formulata con riserva: — le nuove cellule clavate derivano direttamente da quelle che fin dall'inizio formano la zona enterodermica — acquista valore di verità dimostrata.

La nascente cavità della Gastrula, chiusa all'esterno dalla membrana vitellina, contiene lo stesso coagulo già da noi osservato e preso



Fig. 3. Fossetta gastrulare col coagulo di mucina. Gli elementi dell'ectoderma p. d. si addossano, allineandosi, al perietoderma. La zona mesodermica è chiaramente distinguibile. Nel liquido della cavità di segmentazione esiste un taglio della parte periferica di un grosso blocco di sostanza vitellina non segmentata.

in esame negli anuri (fig. 3). Con le colorazioni specifiche, il coagulo ha sempre date le reazioni del muco.

La cavità archenterica si infossa e si estende, cambiando forma e direzione per il contemporaneo accrescimento del labbro dorsale, cui partecipano le diverse parti costituenti. Per l'apposizione del cerchione labiale contro il prospiciente lato del futuro tappo vitellino, la cavità della Gastrula tende a restare chiusa verso l'esterno, mentre si allarga estendosi verso il polo aborale (fig. 5).

La linea delle cellule enterodermiche va nel frattempo subendo dei cambiamenti degni della massima attenzione. Quelle poste nel fondo della cavità e che fanno corona alla dilatazione che costantemente si osserva in questo luogo sono di forma clavata con le note caratteristiche di quelle di cui abbiamo già parlato (fig. 5, 8); le altre poste più all'esterno, tra quelle claviformi e le altre che tappezzano la porzione più esterna della cavità, sono meno lunghe ed invece che la forma di clava vanno assumendo quella di pera; da queste cellule piriformi alle altre basse e di una forma mal definibile, che tappezzano tutta la porzione esterna della cavità gastrulare, il passaggio è graduale.

Le mitosi sono sempre presenti tanto nelle cellule clavate quanto, e cioè è notevole, in quelle basse che rivestono la porzione esterna

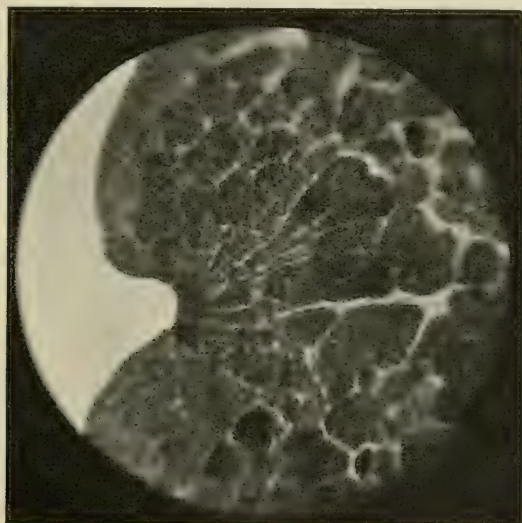


Fig. 4. Le cellule clavate dell'enteroderma nei primi momenti della introflessione gastrulare.

dell'archenteron; anche queste cellule enterodermiche adunque si accrescono indipendentemente.

La cavità della Gastrula si estende sempre maggiormente verso il polo aborale, addossata al labbro dorsale. Durante questo primo periodo — fase di estensione — in essa possiamo distinguere due parti: il fondo, rigonfiato a forma di fiasco e contornato dalle cellule clavate e piriformi, la porzione esterna, le cui due pareti — tendenti a ravvicinarsi ed a dare alla porzione di cavità fra esse compresa la forma di fessura — sono tappezzate da cellule basse e di forma non definibile (fig. 8).

Quando la cavità archenterica ha raggiunto il maximum della fase di estensione, scompare la dilatazione del fondo, scompaiono le cellule clavate e piriformi, ormai tramutatesi tutte in cellule basse, e la cavità medesima assume la forma di una fessura.

Incomincia ora la seconda fase della formazione della cavità gastrulare: la fase di dilatazione; la quale, a differenza di quello che accade negli anuri, è caratterizzata da due ordini di fenomeni interessantissimi: differenziazione cellulare e secrezione delle cellule enterodermiche.

Vediamo dove e come questi fenomeni avvengono.



Fig. 5. Fase di estensione della cavità gastrulare. A sinistra della cavità di segmentazione un taglio della parte periferica di un blocco di sostanza vitellina non segmentata.

L'inizio della fase di dilatazione è indicato da ciò che le cellule enterodermiche della parte media del pavimento dell'archenteron — le quali, si noti, erano già diventate basse e di forma mal definibile — ritornano ad assumere la forma di cellule clavate (fig. 6). Due particolarità anatomiche fanno distinguere questa dalla prima generazione di cellule a clava: la posizione del nucleo e la forma del peduncolo. In quelle della prima generazione il nucleo è posto, come si disse, in corrispondenza della estremità clavata, mentre in queste risiede verso

l'estremità del peduncolo. Nelle prime il peduncolo è molto lungo e sottile, in queste è un po' meno lungo ed assai più grosso; di più la parte estrema di ogni peduncolo è manifestamente slargata a triangolo (sulla immagine piana) ed i due angoli liberi sono stirati a punta e saldati strettamente con le formazioni simili delle cellule vicine. In alcune serie, opportunamente colorate, è dimostrata fino all'evidenza questa reciproca connessione fra le parti estreme delle cellule enterodermiche. Ed è dall'esame di questi preparati che io ho ricavata la persuasione che la cavità della Gastrula sia ermeticamente chiusa da un continuo strato protoplasmatico e, conseguentemente, che gli elementi



Fig. 6. Gli elementi enterodermici del pavimento archenterico ridiventano clavi-formi ed iniziano la fase di dilatazione della cavità del progaster.

enterodermici siano legati e connessi strettamente fin dai primi momenti della loro evoluzione formativa.

Non appena si è stabilita la differenziazione delle cellule enterodermiche in discorso, tutto il tratto di pavimento corrispondente si infossa contro la massa delle cellule vitelline e la cavità gastrulare inizia il suo periodo di dilatazione sotto forma di un diverticolo. Qui si ripete adunque un processo molto simile a quello che determina il primo momento della introflessione gastrulare e che accompagna tutta la fase di estensione della cavità archenterica. La descritta estroflessione delle cellule del pavimento si estende solo per breve tratto; dopo di

che le cellule clavate ritornano ad assumere la forma bassa e mal definibile (fig. 9).

Nel medesimo tempo un altro fenomeno, e non meno interessante, si osserva nelle cellule enterodermiche della volta dell'archenteron, di quelle cellule cioè che rivestono la superficie interna del labbro dorsale.

Se io non avessi adoperati diversi metodi di colorazione, non avrei potuto osservare il fenomeno di cui vado parlando.

In determinate circostanze adunque e con i metodi qui sotto ricordati, è facile di poter osservare, nel lato che guarda la cavità archenterica della linea cellulare in esame, la presenza di sporgenze a guisa di gocce prossime a cadere, dipendenti direttamente dal proto-



Fig. 7. Gli elementi enterodermici della volta archenterica in attiva secrezione mucosa.

plasma delle cellule enterodermiche stesse. La tinta carica che assume sempre la parte opposta di queste cellule per la presenza delle sferule vitelline — avide, per la loro densità, di sostanze coloranti — va degradando verso il lato interno, perchè le sferule vitelline si fanno sempre più rade e vanno cedendo posto alla sostanza formante la goccia pendente verso l'archenteron. In alcuni punti si vedono delle gocce rotte, con brandelli ancora riuniti al corpo cellulare e detriti di sostanza trasparente nuotanti nell'interno.

Questi caratteri erano sufficienti per far nascere il sospetto che

le gocce descritte fossero gocce di muco e che qui fossimo davanti ad un fenomeno di secrezione mucosa precoce ed attiva.

Difatti la reazione isto-chimica alla Tionina secondo HOYER-SCHMORL e la colorazione di TAFANI, mi dettero il preveduto risultato positivo.

La fase di dilatazione è negli urodeli contrassegnata anche da un'altra particolarità, alla quale non so oggi qual valore attribuire. Spesse volte in corrispondenza della superficie interna del labbro dorsale, ma non in un punto costante, si osserva una limitata estroflessione, la quale non compromette altro che gli elementi compresi tra la cavità gastrulare e la fessura di segmentazione. Detta estroflessione costituisce un breve diverticolo dorsale dell'archenteron (fig. 9), che ben presto sparisce ed allora la regione corrispondente ridiventa pianeleggiante.

Da questo momento in poi l'archenteron si va dilatando sempre maggiormente per il rapido accrescimento delle diverse parti e per l'aumento considerevole del liquido contenuto nella sua cavità.

La formazione del labbro ventrale e della parte ventrale della cavità gastrulare qui non avviene come negli anuri. Il solco ventrale, sempre pochissimo profondo, appare molto tardi nella evoluzione gastrulare; ciò mena a due conseguenze: che la porzione ventrale della cavità della Gastrula rimane allo stato virtuale e che il tappo vitellino è sempre molto piccolo e di breve durata. Individualizzandosi infatti verso la fine della fase di Gastrula, si introflette dopo breve tempo. I fenomeni istologici coi quali esordisce la formazione del solco ventrale sono quasi uguali a quelli che già conosciamo. Qui però le cellule enterodermiche son poco numerose e non raggiungono mai le proporzioni di quelle costituenti il labbro dorsale.

A rigor di termini adunque, qui non si può parlare di vera e propria formazione di un labbro ventrale, ma semplicemente di una sua effimera comparsa.

Gli effetti della dilatazione della cavità gastrulare si fanno risentire su tutte le diverse parti costituenti il labbro dorsale, ma non ugualmente per tutte e nelle medesime proporzioni di quelle già osservate negli anuri.

È per noi di capitale importanza conoscere e riconoscere le modificazioni dalla dilatazione importate agli strati cellulari componenti il labbro dorsale, perchè questo fatto, che apparentemente potrebbe sembrare trascurabile, acquista grandissimo valore specialmente per il mesoderma, di cui dovremo occuparci più avanti.

Osservando le fig. 3, 5, 8 e ponendole a confronto colle fig. 9, 10,

ci avvediamo subito che lo spessore del labbro dorsale va, nella sua totalità, assottigliandosi. Tralasciando di esaminare le modificazioni osservabili negli altri foglietti, a noi ora preme di porre in rilievo quelle che vanno a carico dell'enteroderma. Le cellule di questo foglietto, per l'effetto della compressione esercitata dal liquido, si schiacciano, ma non ugualmente da per tutto, nè in modo così rilevante come negli anuri. Quelle maggiormente schiacciate si osservano sulla volta della cavità gastrulare e più specialmente verso le pareti laterali, mentre le cellule enterodermiche del pavimento si mantengono sempre abbastanza alte. Cellule piatte come negli anuri qui non ne ho vedute altro che raramente e solo nelle pareti laterali della cavità archenterica.

Riassunto: Da tutti i fatti riguardanti l'origine e lo sviluppo dell'enteroderma, possiamo ricavare le seguenti proposizioni:

l'enteroderma si origina da un punto determinato dello strato esterno della Blastula (zona enterodermica);

durante la loro evoluzione formativa, le cellule enterodermiche si riconoscono per la forma tipicamente clavata;

cessato il detto periodo diventano, gradatamente, basse e di forma mal definibile;

in determinate circostanze — diverticolo ventrale dell'archenteron — possono nuovamente diventare claviformi;

tutte le cellule tappezzanti la cavità della gastrula, derivano, per moltiplicazione, da quelle che costituiscono la zona enterodermica nello strato esterno della Blastula;

l'enteroderma si presenta sempre come un epitelio ad un solo ordine di cellule;

le cellule enterodermiche iniziano la loro evoluzione formativa con un fenomeno secretorio;

la secrezione, dapprima siero-mucosa (fase di estensione della cavità gastrulare), si converte dipoi (fase di dilatazione) in mucosa, per le sole cellule della volta dell'archenteron;

la secrezione, siero-mucosa e mucosa, non deve riguardarsi come tardiva e propria dell'intestino secondario, ma come una funzione esordiente coll'esordire dell'organo: funzione ed organo.

Mesoderma. Negli Anfibi urodeli lo studio della origine, delle trasformazioni e dell'accrescimento del mesoderma, assume una duplice importanza: per la conoscenza del suo sviluppo in questa Ordine di Vertebrati e perchè tale conoscenza ci sarà addirittura preziosa più tardi per la chiara comprensione dello sviluppo del mesoderma nei Sauropsidi e nei Mammiferi. La esattezza della mia asserzione verrà provata dai brevi fatti che andrò esponendo.

Convieni ricordare e tener presente che negli urodeli la formazione del labbro ventrale rimanendo ad uno stato quasi virtuale, tutti i fenomeni più interessanti che accompagnano il processo della gastrulazione devono essere ricercati sul labbro dorsale. Ed è appunto su questo labbro che noi dobbiamo far convergere tutti i nostri sforzi per scrutare e valutare esattamente gli intimi processi che ivi si svolgono non solo nei primi momenti della introflessione gastrulare ma anche durante tutto il tempo in cui la Gastrula va compiendo la sua evoluzione.

Io insisto molto su questo punto perchè sono convinto che tutti gli errori accumulatisi attorno ai problemi che ci occupano, come pure tutto il brulichio delle idee e delle dottrine più disparate e controverse che si sono andate addensando sull'argomento delle origini e delle modalità delle origini dei foglietti nel germe, trovano la loro ragione essenzialmente in ciò: che in Embriologia si è troppo trascurata, fin qui, la fine analisi istologica; la sola che coll'insistente e faticoso sottilizzare potrà e saprà in avvenire sciogliere i controversi problemi e ricondurre le nostre menti alla contemplazione della meravigliosa complessità colla quale si svolgono i primi fenomeni della vita negli esseri viventi.

Ed ora passiamo allo studio dei fatti.

Nei primissimi momenti della introflessione gastrulare non è possibile determinare con esattezza l'estensione ed i limiti della zona mesodermica, i cui elementi vanno prendendo la loro posizione; ricacciati tra le cellule della massa vitellina che li circonda e le cinge in alto ed all'interno, ed in diretta continuità coi disordinati elementi del foglietto sensitivo, non offrono alcun carattere speciale che serva a riconoscerli in modo assoluto. Possiamo però dire con sicurezza che in questo momento gli elementi del mesoderma sono pochi.

Quando la introflessione sarà maggiormente progredita ed il labbro dorsale incomincerà ad assumere un certo grado di individualizzazione, allora saremo sempre sicuri di riconoscere gli elementi mesodermici: tra l'ectoderma all'esterno e l'enteroderma all'interno, addossati a quest'ultimo e separati dal primo per mezzo della nascente fessura di segmentazione.

Negli stadii successivi della fase di estensione dell'archenteron sarà sempre più facile e più semplice il riconoscimento degli elementi mesodermici, tanto per la posizione che occupano quanto perchè vanno assumendo un carattere specifico così interessante cui non possano trascurare di attribuire tutto il valore che merita.

Il momento più opportuno per istudiare una delle fasi maggior-

mente importanti nella evoluzione del mesoderma, è quello rappresentato dalla fig. 8. Esaminiamo le diverse parti costituenti il labbro dorsale in questo momento, procedendo dall'esterno all'interno.

L'ectoderma risulta composto dalla fusione, più o meno completamente avvenuta, dei due strati che noi già riconoscemmo nella fase finale di Blastula.

La fessura di segmentazione benchè manifesta ed ampia non rappresenta una linea netta e regolare.

Tra la fessura di segmentazione e l'archenteron sta uno spesso strato cellulare, di cui oggi possiamo fare una sicura distinzione. A



Fig. 8. Labbro dorsale durante il periodo di estensione della cavità gastrulare.

questo scopo ci soccorrono due ordini di fatti: diretti e comparativi, riguardanti lo sviluppo dell'enteroderma. I diretti sono quelli dai quali abbiamo appreso come le cellule di quest'organo durante e dopo le descritte trasformazioni si dispongono in un solo ordine. E come che una tale dimostrazione non fosse sufficiente, basti dare uno sguardo ai fatti comparativi, da noi posti in chiara luce negli anuri e da EYCLESHYMER e WILSON nell'*Amia calva*. In questi Vertebrati l'enteroderma monostratificato e ad elementi molto più bassi e meglio riconoscibili di quelli degli urodeli, è di una evidenza schematica. Abbiamo voluto fare questi rapidi richiami sulla monostratificazione

dell'enteroderma, perchè se l'analisi istologica non fosse riescita a dare tale sicura dimostrazione, noi saremmo sempre impossibilitati di poter discernere e riconoscere con sicurezza gli elementi mesodermici e saremmo incorsi nell'errore degli antecessori di considerare tutto lo spesso strato che stiamo esaminando come appartenente al solo enteroderma; mentre in realtà esso consta di due parti ben differenti: mesoderma ed enteroderma.

Gli elementi mesodermici durante la fase di estensione della cavità gastrulare sono disposti in più ordini ed i più interni trovansi strettamente aderenti alla superficie esterna dell'enteroderma. Hanno forma globosa, se isolati, e poliedrica, se accostati fra loro.

La nostra fig. 8 ci mostra anche un fatto ben più interessante: gli elementi mesodermici più prossimi alla fessura di segmentazione e quelli che straripano al di là della linea di confine segnata dalle cellule clavate del fondo archenterico, si presentano isolati o riuniti a piccoli gruppi; sembra che essi nuotino nel liquido della fessura di segmentazione. Dallo studio accurato e spassionato di molte serie di uova, prese in diversi stadii, si ricava la convinzione che durante la fase di estensione della cavità gastrulare, gli elementi mesodermici si comportino come cellule semoventi e che la direzione del movimento sia data dall'enteroderma, il quale eserciterebbe su di esse la funzione di un centro di attrazione.

Altri osservatori, quali STRICKER, BELLONCI ecc. avevano riconosciuto la proprietà del movimento ameboide nelle cellule mesodermiche degli Anfibî ed io stesso l'avevo già supposta studiando le uova degli anuri; nei quali però i fatti non presentandosi con quella chiarezza che è necessaria per la dimostrazione di un fatto di così grande importanza, credei prudente di non farne parola.

Abbiamo detto che l'enteroderma esercita la funzione di un centro di attrazione sul movimento delle cellule mesodermiche. Se difatti così non fosse, non si comprenderebbe perchè invece che sull'enteroderma gli elementi mesodermici non si appoggiassero sull'ectoderma, o sull'uno e sull'altro insieme. E qui dobbiamo necessariamente chiederci: quale sarà la causa di questa attrazione esercitata dall'enteroderma sugli elementi mesodermici?

Prima di arrischiare una ipotesi in risposta alla nostra domanda, dobbiamo considerare un altro fatto che vediamo avvenire in corrispondenza del pavimento della cavità gastrulare. Anche qui le cellule della massa vitellina si trovano sempre strettamente accollate contro gli elementi enterodermici del pavimento archenterico. Ambedue questi fatti quindi — almeno è lecito presumerlo — devono attenere alla medesima causa.

A noi parrebbe di non andare troppo lungi dal vero supponendo che le cellule enterodermiche esercitino una azione chemiotattica su tutti gli elementi spostabili o capaci di muoversi che con esse hanno rapporto di vicinanza. Le cellule enterodermiche dotate, fin dai loro primi momenti formativi, di un vivo potere secretorio, devono necessariamente essere la sede di una considerevole attività chimica, di cui abbiamo potuto sorprendere solo uno dei risultati: la secrezione sieromucosa e mucosa. Ma non conosciamo neppure approssimativamente tutte le altre relazioni funzionali e metaboliche che possono intercorrere tra esse e le cellule del mesoderma e della massa vitellina; relazioni che servono ad associare strettamente tra loro elementi deputati a scopi differenti.

Lo studio causale di tutti questi fatti sarà „compito di una futura fisiogenia“ (HAECKEL), di cui, con vera soddisfazione, abbiamo veduto sorgere qualche bagliore anche fra noi, per opera di un giovane e valente fisiologo¹⁾.

Gli elementi mesodermici non camminano di pari passo coll'enteroderma, ma lo precedono sempre di un buon tratto, straripando al di là del confine segnato dal contorno esterno del fondo della cavità gastrulare. In questo tratto le cellule mesodermiche si trovano, internamente, a contatto delle cellule vitelline, le quali vanno spostandosi anch'esse per cambiare posizione.

Le mitosi sono abbondanti durante questi primi momenti della formazione del mesoderma e perdurano sempre molto attive durante tutta la fase di estensione della cavità gastrulare.

Il contorno del labbro dorsale non presenta quella regolarità schematica, nella disposizione degli strati cellulari, che descrivemmo negli anuri. Allo stadio rappresentato dalla fig. 8 si osserva che la fusione del foglietto sensitivo col periectoderma essendo già quasi completamente avvenuta, gli elementi mesodermici non si trovano più tutti e regolarmente disposti sulla continuità di quelli del foglietto sensitivo. Le cellule del periectoderma all'incontro si trovano anche qui in continuità delle cellule enterodermiche, tanto che sarebbe impossibile di poter riconoscere la cellula-limite tra i due strati. Le mitosi degli elementi proprii del cercine labiale sono rarissime.

Dopo i risultati chiari delle nostre indagini sulla origine indipendente dei foglietti e dopo che abbiamo potuto constatare il fatto che ogni foglietto si accresce indipendentemente per moltiplicazioni degli

1) A. HERLITZKA, Sull'ontogenesi dei fermenti. *Biologica*, Vol. 1, 1906, Fasc. 1.

elementi proprii, siamo autorizzati a rigettare l'ipotesi secondo la quale il cercine del labbro dorsale può considerarsi come un fulcro a carrucola, dove, a guisa di una corda, scivolano gli elementi ectodermici per addurre sempre maggior quantità di materiale per l'accrescimento e l'estensione dei foglietti introflessi.

Abbiamo già detto che durante la fase di dilatazione della cavità gastrulare, il labbro dorsale da spesso che era nella fase precedente, diventa sempre più sottile, a causa della compressione su di esso esercitata dal liquido che si va accumulando dentro la cavità del-



Fig. 9. Fase di dilatazione della cavità della Gastrula. Diverticoli dorsale e ventrale.

l'archenteron. I foglietti che maggiormente risentono gli effetti della compressione sono l'enteroderma ed il mesoderma.

Le cellule mesodermiche vanno addossandosi sempre più strettamente sugli elementi enterodermici e nel medesimo tempo la fessura di segmentazione appare più netta e regolare. Verso la fine dello stadio di Gastrula, lo schiacciamento degli elementi mesodermici e la loro adesione all'enteroderma sono tali e tanto forti da sottrarsi ad una osservazione superficiale. Sfuggono però alla compressione quelle poche cellule che straripano al di là del fondo della cavità archenterica.

Gli effetti della compressione non si fanno risentire ugualmente ed in modo uniforme su tutto lo strato mesodermico, perocchè in alcuni luoghi si trova accumulato un buon numero di cellule, mentre altrove ce n'è appena qualcuna; come pure possono mancare affatto ed in tal caso le cellule enterodermiche toccano la fessura di segmentazione.

Notevole quindi è la differenza che a quest'epoca corre tra il labbro dorsale degli anuri e questo degli urodeli. Ed oltre alle differenze rilevabili dalle cose descritte, un'altra mi piace porre in evi-



Fig. 10. Gastrula verso la fine del periodo di dilatazione.

denza per quanto non ne abbia fino ad oggi indagata la ragione. Il margine del labbro dorsale del Tritone presenta una incurvatura verso l'interno, a forma di riccio, che va accentuandosi man mano che ci avviciniamo verso la fine della Gastrula. A questa ripiegatura partecipano non solo tutti gli strati del labbro dorsale, ma anche la fessura di segmentazione, la quale presenta anch'essa una curva diretta nel medesimo senso (fig. 10).

Abbiamo già veduto in quale momento e con quali modalità si formi il solco ventrale e quindi il quasi virtuale labbro ventrale. Lasciando ad altra circostanza la descrizione di particolarità riguar-

danti le parti vicine, daremo solo un rapido sguardo al mesoderma del lato ventrale.

Gli elementi che lo compongono non sono distinguibili, tra le parti vicine, fino a che non si siano differenziati gli elementi enterodermici dello stesso lato. Allora è facile riconoscere la ristretta e limitata zona mesodermica, che nel suo insieme mantiene la forma di un mezzo anello ed i cui elementi sono, ai lati, completamente e direttamente uniti con quelli del mesoderma del labbro dorsale. Le sezioni trasversali praticate a differenti stadii ci rendono completamente edotti di questo fatto.

La distinzione adunque tra un mesoderma dorsale ed uno ventrale — non assolutamente necessaria per gli anuri inquanto che il mesoderma ventrale alla fine della Gastrula è già completamente riunito a quello dorsale — diventa negli urodeli una necessità, rispondente ad un dato di fatto.

Il mesoderma dorsale segue lo sviluppo del labbro dorsale, precedendo l'entoderma nella sua marcia verso il polo aborale; è esteso a tutto il segmento dorsale del germe.

Il mesoderma ventrale segue anch'esso lo sviluppo del quasi virtuale labbro ventrale, restando limitato, a guisa di un mezzo anello, al contorno ventrale del blastoporo.

Appena la linea primitiva solcherà la linea mediana assile del labbro dorsale, il mesoderma dorsale incomincerà il suo periodo di accrescimento, invadendo, dall'alto al basso, le parti laterali ed il segmento ventrale, sulla cui linea mediana le due parti finiranno per incontrarsi; nel medesimo tempo il margine anteriore del mezzo anello mesodermico ventrale sarà riunito al margine corrispondente del mesoderma dorsale.

Da questi rapidi cenni adunque risulta che negli urodeli la porzione ventrale del blastoporo contiene parti che restano senza seguito nella evoluzione del germe: la zona enterodermica, la cavità gastrulare del lato ventrale, la zona mesodermica.

In principio di questa Nota abbiamo ricordato uno dei fatti — blocchi di sostanza vitellina non segmentata — sui quali è fondata la convinzione che le uova degli Anfibi urodeli costituiscano l'anello di congiunzione tra le uova a segmentazione totale e quelle meroblastiche, promettendo che avremmo posto in evidenza altri e non meno interessanti reperti che suffragano la convinzione medesima. Tali reperti sono appunto questi che si riferiscono al contegno del mesoderma nei due segmenti, dorsale e ventrale, del germe ed al modo come si comportano le diverse parti in corrispondenza del quasi virtuale labbro ventrale.

Sulla formazione della notocorda e della linea primitiva riferiremo in altra circostanza, quando la dimostratività dei risultati sarà talmente chiara ed aperta da toglier l'adito a qualsiasi ipotesi per la loro interpretazione.

Considerazioni.

Insistere ancora per dimostrare che è errato il concetto di Gastrula, come fu inteso per il passato e come gli scrittori moderni vorrebbero si intendesse, a me sembra davvero ozioso e non parmi valga la pena di soffermarsi troppo sul valore delle nostre dimostrazioni in confronto di una teoria cui oggi viene a mancare la base di fatto.

Il mesoderma è, anche negli Anfibi urodeli, presente sul labbro dorsale fin dai primi momenti della introflessione gastrulare e deriva dalla proliferazione degli elementi che costituiscono la zona mesodermica della Blastula. Mobili e proliferanti vivacemente, gli elementi mesodermici strisciano sull'enteroderma o si muovono attorno ad esso, molto probabilmente attrattivi per chemiotassi dalle stesse cellule enterodermiche. Così il mesoderma si estende e prende la sua caratteristica posizione sul labbro dorsale. Stiragliato e compresso per la tensione del liquido nella fase di dilatazione della cavità gastrulare, rimane per breve tempo inattivo ed addossato così strettamente all'enteroderma che i due foglietti sembrano fusi in uno. Nell'atto della introflessione del tappo vitellino e della comparsa della linea primitiva, il mesoderma dorsale riprende rigogliosamente la sua attività formativa e si estende da tutte le parti.

Anche io sono convinto che tutti i Metazoi attraversino, nei primissimi momenti dello sviluppo, una fase comune e che questa fase corrisponda al così detto stadio di Gastrula, ma sono altrettanto persuaso che la teoria della Gastrula per quanto rattoppata e puntellata con ingegnosi artifizi dai moderni, non possa più ragionevolmente sostenersi.

Non è questo il luogo, nè il momento per esporre in proposito le nostre vedute, le quali d'altra parte sentono il bisogno di essere suffragate da più lunga e più vasta esperienza.

Lo studio dello sviluppo dell'enteroderma ci ha suggerite alcune considerazioni, d'indole biologica, non prive d'interesse, che si riferiscono ai primi momenti della vita embrionale.

Non vi può essere alcuna difficoltà, io credo, a considerare la Blastula come l'ultimo stadio, o stadio finale, della segmentazione ed allora noi possiamo accorgerci che i risultati tangibili di tutto il processo di segmentazione sono tre: 1° aumento della massa; 2° dis-

posizione definitiva dei gruppi cellulari specifici; 3° formazione di un ambiente interno. Di questi risultati solo gli ultimi due appartengono in modo speciale alla Blastula.

Se è vero che nella massa protoplasmatica dell'uovo siano già rappresentate le diverse parti del germe e se esse hanno una posizione che non verrà più mutata nel corso della segmentazione, noi dobbiamo necessariamente credere che tra l'uovo non fecondato e la Blastula corra questa sola differenza: che le diverse zone degli organi primordiali nell'uno vengano rappresentate da un punto in una massa indivisa e nell'altra da un territorio cellulare in una massa divisa. Quindi da questo punto di vista sembra che la plasmotomia sia necessaria solo per rendere possibili: il metabolismo, l'aumento della massa e la divisione del lavoro.

Se le premesse sono esatte, la conseguenza è inevitabile.

Ad ogni modo è certo che alla fine della fase di Blastula i differenti gruppi cellulari specifici hanno presa la loro posizione definitiva.

La formazione di un ambiente interno, o cavità di segmentazione, a noi pare molto interessante. Sia ampio o ristretto, abbia forma di vescica o di fessura, sia pieno di liquido albuminoso o di materia deutoplasmatica, questo ambiente rappresenta per il germe degli animali ciò che la terra e l'aria rappresentano per il germe delle piante. Gli animali devono introflettersi per raggiungerlo, le piante all'opposto non fanno che estroflettersi nelle due direzioni per arrivare a contatto dell'una e dell'altra. Il primo atto adunque del germe degli animali deve mirare al raggiungimento dell'ambiente interno; il che può essere facile o difficile, secondo il tipo delle uova. Negli Anfibi ad es., e particolarmente negli urodeli, questo compito essendo assai difficile da raggiungere, le cellule enterodermiche devono compiere una vera lotta per arrivare a contatto della cavità di segmentazione.

Gli elementi enterodermici per vincere l'ostacolo che li separa dalla cavità di segmentazione, iniziano questa lotta con duplice funzione: mentre da un lato si allungano protendendosi a guisa di tentacoli tra la inerte massa delle cellule vitelline, dall'altro lato la secrezione di un liquido albuminoso li coadiuva meccanicamente nella marcia verso l'interno, tenendo nel medesimo tempo aperta la difficile via che la forza di accrescimento delle parti circostanti tenderebbe continuamente a richiudere.

E mentre una parte dell'esercito combattente si avanza conquistando continuamente terreno, l'altra parte, composta dagli elementi che primi presero parte alla lotta, rimane — per continuare il para-

gone — a presidio del territorio conquistato, formando la parete monostratificata dell'archenteron, e si spoglia dei caratteri della lotta ritornando ad assumere la forma di cellule basse. Qualora però le circostanze lo richiedano, come accade nel pavimento archenterico del *Triton cristatus*, le cellule basse riacquistano la forma di elementi clavati per aprirsi una nuova via verso l'ostacolo che si oppone da altra parte.

Ed è stata appunto l'osservazione di quest'ultimo fatto che ci ha dimostrato chiaramente come la forma clavata di queste cellule debba essere attribuita alla funzione di movimento e non a quella di secrezione, perchè questa può compiersi anche da elementi bassi, com'è il caso delle cellule enterodermiche della volta della cavità gastrulare.

Appena le cellule enterodermiche hanno toccata la cavità di segmentazione o sono giunte nelle immediate sue vicinanze, lo scopo pare raggiunto, perocchè i fenomeni fin qui descritti cessano immediatamente e non accade di vedere più alcuna cellula enterodermica che conservi la forma clavata. Negli anuri dove questa meta si raggiunge precocemente, perchè il punto della introflessione è più prossimo alla cavità di segmentazione di quello che non sia negli urodeli, i fenomeni descritti hanno durata più breve.

Dopo la fugace illustrazione che abbiamo fatta — sforzandoci di rendere viva e vera la parte tangibile dei processi biologici che accompagnano la formazione dell'intestino primitivo — possiamo riassumerla in una proposizione.

La forma clavata delle cellule enterodermiche è l'espressione anatomica di una duplice funzione: movimento e secrezione.

Queste sono, a nostro avviso, le vere energie che determinano l'atto meccanico della introflessione gastrulare, ma non le sole risultanti dai complicati processi chimici che si compiono nel protoplasma di queste cellule. Noi già accennammo al fatto interessantissimo del mesoderma che precocemente e con tenacia si addossa all'enteroderma e ci parve logico e naturale — non trovando altra spiegazione più plausibile — di attribuire questo rapporto ad un fenomeno di chemiotassi positiva esercitata dalle cellule enterodermiche sugli elementi mobili del mesoderma.

Lo studio passionato e scevro di preconcetti sulla Ontogenesi degli Anfibi, ci ha definitivamente convinti che i fenomeni dello sviluppo embrionale non sono solamente nè prevalentemente fisici, ma chimico-fisici.

Siena, 7 Settembre 1907. (Eingegangen am 8. Oktober.)

Nachdruck verboten.

Die Entwicklung der Lagebeziehung zwischen N. accessorius und V. jugularis interna beim Menschen.

Von JULIUS TANDLER.

(I. anatomische Lehrkanzel in Wien.)

Mit 6 Abbildungen.

Das topische Verhalten des Ramus externus des Nervus accessorius zur Vena jugularis interna hat seit der operativen Freilegung des Bulbus venae jugularis bedeutend an Interesse gewonnen. Die Angaben über das gegenseitige Verhalten zwischen Nerv und Vene, wie sie sich in den verschiedenen Hand- und Lehrbüchern finden, sind teils nicht genügend präzise, teils fehlt bei der Darstellung des Ramus externus jegliche Erwähnung seiner Lagebeziehung zur Vene vollständig. Da ich an anderer Stelle in Zusammenhang mit der Beschreibung des operativen Verfahrens der Bulbus-Eröffnung des genaueren die in Betracht kommende Topographie auseinandersetze, möchte ich hier nur bemerken, daß der Ramus externus des Nervus accessorius, wie ja manche Autoren angeben, in seinem Verhalten zur Vena jugularis interna insofern variiert, als er entweder an der ventralen oder an der dorsalen Seite der Vena jugularis lateralwärts zieht, um in den Musculus sternocleidomastoideus zu gelangen. So schreibt beispielweise SCHWALBE: „. . . Sodann zieht der Nerv entweder auf der Außenseite der Vena jugularis interna oder auf der Innenseite der genannten Vene und vor dem Querfortsatz des Atlas nach außen, unten und hinten . . .“

Es war nun zunächst festzustellen, in welchem perzentuellen Verhältnis die beiden Verlaufsarten des Nervus accessorius zueinander stehen. Zu diesem Zwecke wurde eine Serie von 150 Fällen auf das Verhalten des Nervus accessorius untersucht und dabei gefunden, daß in 100 Fällen der Nerv ventralwärts, in 50 Fällen dorsalwärts von der Vena jugularis nach außen zum Sternocleidomastoideus zieht. Es kreuzt demnach der Nervus accessorius beim Menschen die Vena jugularis in $66\frac{2}{3}$ Proz. an der ventralen, in $33\frac{1}{3}$ Proz. an der dorsalen Seite.

Nachdem ich in dieser Weise das gesetzmäßige Verhalten zwischen Nerv und Vene festgestellt hatte, war es weiter von Interesse, nachzuweisen, wie sich die beiden Verlaufsvarietäten entwicklungsgeschichtlich erklären lassen.

Wenn es auch a priori wahrscheinlich war, daß die wechselnde Topik zwischen Nerv und Vene sich durch Bildung eines Venenringes um den Nerven in embryonalen Stadien erklären lassen werde, so war es auch weiter selbstverständlich, daß die bekannte Ringbildung¹⁾ im Gebiete der Kopfvnen, durch welche die ursprünglich medial von dem Nerven gelegene Vena capitis medialis²⁾ als vorderes Ende der Vena cardinalis anterior zur später lateral von den Nerven gelegenen Vena capitis lateralis umgeformt wird, für das gegenseitige Verhältnis zwischen Nervus accessorius und Vena jugularis nicht maßgebend sein könne. Um die hier in Betracht kommenden Verhältnisse festzulegen, wurden 14 menschliche Embryonen in der Größe von 6,5 mm bis 23 mm größter Länge untersucht.

1. Embryo hum. H₆ (6,5 gr. L.).

Im Gebiete des Facialis und Acusticus sowie in dem des Glossopharyngeus, Vagus und Accessorius ist die Vena capitis lateralis bereits mächtig entwickelt. Vagus und Accessorius liegen einander dicht an, der Ramus externus des letzteren läßt sich als ein schwacher, kurzer Nervenast dorsolateralwärts verfolgen. Dort, wo Vagus und Accessorius von der Vena capitis lateralis seitwärts bogenförmig umgriffen werden, liegt auch an ihrer medialen Seite eine gut entwickelte Vene, welche dorsal von der Kreuzungsstelle zwischen Glossopharyngeus und Vena capitis lateralis, aus dieser Vene entspringend, unmittelbar hinter dem Vagus-Accessorius sich wieder in die Vena capitis lateralis ergießt. Auf diese Weise kommt ein vollständiger, die beiden Nerven einschließender Venenring zu stande, dessen lateraler stärkerer Schenkel von der Vena capitis lateralis, dessen schwächerer medialer von der Vena capitis medialis dargestellt wird. Das Stück der abführenden Vene, welches kaudalwärts vom Venenring gelegen ist, ist entsprechend seiner Lagerung zum Nervus hypoglossus, welcher die Vene lateralwärts umgreift, noch als Vena capitis medialis zu bezeichnen. Aus dem lateralen Schenkel des Venenringes entspringt ein kurzer, kaudalwärts gerichteter Venensproß. Das beigegebene

1) H. SALZER, Ueber die Entwicklung der Kopfvnen des Meer-schweinchens. Morphol. Jahrb., Bd. 23, 1895.

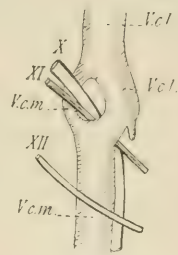
2) O. GROSSER, Die Elemente des Kopfvnensystems der Wirbel-tiere. Verh. Anat. Ges. Würzburg 1907.

Schema Fig. 1 stellt die besprochenen Verhältnisse an der rechten Seite des Embryo von außen gesehen dar.

2. Embryo hum. Wal (8 mm gr. L.).

Die Vena capitis lateralis reicht bis an den Vagus-Accessorius, welche wieder in einem mächtigen

Fig. 1. Schematische Darstellung des Verhaltens des Venenringes zum Vagus-Accessorius bei Embryo H₆. Rechte Seite, von außen gesehen. X. N. vagus. XI. N. accessorius R. externus. XII. N. hypoglossus. V.c.l. V. capitis lateralis. V.c.m. V. capitis medialis.



Venenring stecken, dessen beide Schenkel, Vena capitis lateralis und medialis, gleich stark erscheinen. Der laterale Schenkel entläßt eine Vene, welche parallel mit der Vena capitis medialis kaudalwärts zieht, um knapp oberhalb der Kreuzungsstelle zwischen Vena capitis medialis und Hypoglossus in diese einzumünden. Es besteht demnach an diesem Embryo, abgesehen von der ringförmigen, Vagus und Accessorius umgreifenden Venenanastomose, noch eine zweite, längliche, zwischen einem Ast der Vena capitis lateralis und dem Stamm der Vena capitis medialis. Während durch erstere der Nervus accessorius und Vagus gemeinschaftlich hindurchziehen, benützt der Ramus externus des Accessorius letztere zur Passage nach außen und hinten. Während der erstgelegene Ring in einer frontalen Ebene angeordnet ist, steht der zweite, nur den Accessorius umfassende sagittal, so daß demnach ein Schenkel, und zwar in diesem Falle der schwächere, ventral, der andere, die Vena capitis medialis, dorsal vom Ramus externus des Accessorius gelegen ist. In dem in

Fig. 2. Schematische Darstellung des Verhaltens der Venenringe zum Vagus-Accessorius bei Embryo Wal. Rechte Seite, von außen gesehen. V.s. ventraler Schenkel des sagittalen Venenringes. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1.

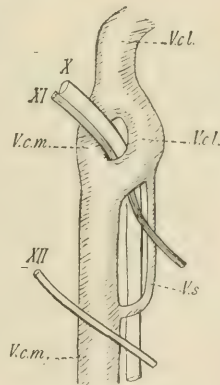


Fig. 2 wiedergegebenen Schema, rechte Seite, von außen gesehen, ist das eben beschriebene Verhältnis des Nerven zu den Venenringen ersichtlich. Die verschiedene Anordnung der beiden Venenringe in den zwei Ebenen ist in dem Schema naturgemäß nicht darstellbar.

3. Embryo hum. Hi (8 mm gr. L.).

An diesem Embryo bieten sich bei der Verfolgung der Serie bezüglich der beiden Venenringe genau dieselben Verhältnisse dar, wie

bei den oben besprochenen. Der einzige, allerdings geringe Unterschied besteht darin, daß der laterale Schenkel des den Nervus accessorius umgebenden Ringes stellenweise etwas schwächer ist.

4. Embryo hum. La (9 mm gr. L.).

Auch an diesem Embryo sind beide Venenringe vollkommen entwickelt. Die Vena capitis medialis setzt sich auch hier direkt in die Vena jugularis interna fort, da der Nervus hypoglossus die Vene an ihrer lateralen Wand kreuzt. Aus dem lateralen Schenkel des oberen Venenringes, i. e. Vena capitis lateralis, entspringt eine gut entwickelte Vene, welche ein Stück parallel mit der Vena capitis medialis kaudalwärts zieht, um nach kurzem Verlauf in diese zu münden. Durch den so entstandenen Venenring zieht wieder der Ramus externus des Nervus accessorius hindurch, um zur Anlage des Musculus sternocleidomastoideus zu gelangen. Ein Fortschritt gegenüber den früher beschriebenen Stadien ist vielleicht darin zu sehen, daß der mediale Schenkel des um den Vagus-Accessorius verlaufenden Venenringes bedeutend schwächer geworden ist.

5. Embryo hum. DL (9 mm gr. L.).

Die Vena capitis medialis als innerer Schenkel des um Vagus-Accessorius gelegenen Venenringes ist in diesem Stadium bereits vollkommen geschwunden, so daß auch in diesem Falle die Vena capitis lateralis sich bis jenseits der Kreuzungsstelle mit dem Vagus-Accessorius verfolgen läßt. Das anschließende Stück der abführenden Vene ist jedoch, da es noch medial vom Nervus hypoglossus gelegen ist, als Vena capitis medialis anzusehen. Dort, wo die Vene den Vagus-Accessorius lateralwärts umgreift, entläßt sie eine kleine Vene, die parallel mit der Vena capitis medialis kaudalwärts zieht und sich nur ein Stück weit verfolgen läßt, ohne daß es möglich wäre, ihre Einmündung in die Vena capitis medialis nachzuweisen. Zwischen dem eben beschriebenen Venenast und der Vena capitis lateralis zieht der Ramus externus des Accessorius lateralwärts. Es ist also in diesem Falle das Mündungsstück der lateral vom Accessorius ziehenden Vene geschwunden, und dadurch der Venenring um den Accessorius unterbrochen.

6. Embryo hum. H₇ (9,2 mm gr. L.).

Da dieser Embryo bezüglich des Verhaltens des Nervus accessorius zu den Venen dem früher beschriebenen Embryo DL vollkommen gleicht, kann von einer näheren Beschreibung abgesehen werden.

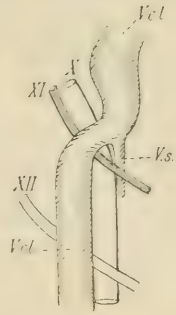
7. Embryo hum. KS (12,5 mm gr. L.).

Das Verhalten der Vene zum Nervus accessorius ist in dem Schema 3 wiedergegeben. Die Vena capitis medialis ist vollkommen geschwunden, auch in dem Bereich des Nervus hypoglossus, der bereits an der medialen Seite der Vene verläuft. Der Ring um den Nervus accessorius ist ebenfalls unterbrochen, nur der proximale Anteil des ventralen Venenschenkels ist noch erhalten (V.s.).

8. Embryo hum. H₃ (13 mm gr. L.).

Die sich an diesem Embryo darbietenden Verhältnisse sind bezüglich der Entwicklung der Topo-

graphie des Nervus accessorius von besonderem Interesse. Im Bereiche des Foramen jugulare ist bereits das bleibende Verhalten zwischen Vena jugularis resp. Vena capitis lateralis und Nerven zu stande gekommen. Verfolgt man nun auf der rechten Seite des Embryo die Sagittalserie lateralwärts, so sieht man (vergl. Fig. 4) den Nervus



graphie des Nervus accessorius von besonderem Interesse. Im Bereiche des Foramen jugulare ist bereits das bleibende Verhalten zwischen Vena jugularis resp. Vena capitis lateralis und Nerven zu stande gekommen. Verfolgt man nun auf der rechten Seite des Embryo die Sagittalserie lateralwärts, so sieht man (vergl. Fig. 4) den Nervus



Fig. 4. Sagittalschnitt durch den Kopf des Embryo H₃. Der Schnitt geht durch die Vena jugularis dextra. XI. Ramus externus des N. accessorius. Das Venenstück vor ihm ist der ventrale Schenkel des sagittalen Venenringes, das hinter ihm die V. capitis lateralis. Vergr. 15 : 1.

accessorius inselartig in der mächtigen Vena capitis lateralis erscheinen. Das Venenlumen dorsal von der Nerveninsel wird von der Vena capitis lateralis repräsentiert, das ventral gelegene von dem ventralen Schenkel des sagittalen Venenringes. In diesem Falle hat nämlich der ventrale Schenkel des Ringes sich nicht nur nicht zurückgebildet, sondern vielmehr an Kaliber zugenommen. Das Schema Fig. 5 gibt das Verhalten der Nerven zur Vene wieder. Der Nervus hypoglossus liegt bereits an der medialen Seite der Vene, welche dort, wo sie den Hypoglossus kreuzt, eine kleine Veneninsel um den Vagus bildet. Vergleicht man beim Verfolgen der Serie die beiden Schenkel des Venenringes um den Accessorius, so zeigt sich, daß der dorsale Schenkel, welcher zweifelsohne die Tendenz zeigt, sich zurückzubilden, viel schwächer ist als der ventrale. Die Rückbildung des dorsalen Schenkels, also des eigentlichen Stammes der Vena capitis lateralis, ist nun auf der linken Seite des Embryo (Fig. 6) so weit vorgeschritten, daß dieser Venenstamm nicht mehr nachweisbar

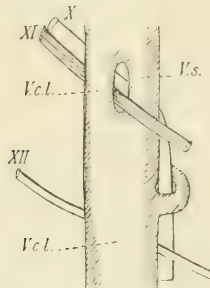


Fig. 5.

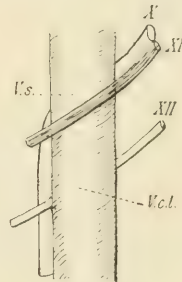


Fig. 6.

Fig. 5 und 6. Schematische Darstellung des Verhaltens der Venenringe zum Vagus-Accessorius bei Embryo H₃. Fig. 5 rechte Seite, Fig. 6 linke Seite, von außen gesehen. Bezeichnungen wie früher.

ist. Der ventrale Schenkel aber stellt jetzt die direkte Verbindung zwischen dem proximalen und dem distalen Stück der Vena capitis lateralis dar. Entsprechend dem Zugrundegehen der Vena capitis lateralis auf dieser Seite gelangt der Accessorius dorsal von der Vene lateralwärts, während er auf der rechten Seite des Embryo noch durch die Venenschlinge hindurchzieht. Es ist also auf der linken Seite dieses Embryo das bleibende Verhältnis zwischen Nerv und Vene eingetreten, wie es in 33 $\frac{1}{3}$ Proz. der Fälle beim Erwachsenen vorhanden ist, während rechts dieses Verhalten erst in Entwicklung begriffen ist.

9. Embryo hum. S₂ (14,5 mm gr. L.).

An diesem Embryo sind die bleibenden Verhältnisse bereits eingetreten, die Vena capitis lateralis setzt sich in die Vena jugularis interna fort, der Nervus hypoglossus liegt demgemäß an der medialen Seite der Jugularis. Der Nervus accessorius zieht ventral von der Vene lateralwärts. Es bleibt also in diesem Falle der dorsale Schenkel des Venenringes um den Accessorius erhalten.

10. Embryo hum. WR₅ (15 mm gr. L.).

Der Nervus hypoglossus liegt medial von der Vena jugularis. Der Nervus accessorius kreuzt beiderseits, so wie im früheren Stadium, die Vena jugularis an deren ventraler Seite.

11. Embryo hum. WR₂ (17 mm gr. L.).

Der Nervus hypoglossus liegt medial von der Vene, der Nervus accessorius kreuzt beiderseits die Vene an deren ventraler Seite.

12. Embryo hum. H₅ (18 mm gr. L.).

Der Nervus hypoglossus kreuzt die Vene an der medialen Seite. Der Nervus accessorius zieht beiderseits dorsal von der Vena jugularis lateralwärts. In diesem Falle ist demnach der ventrale Schenkel des sagittalen Venenringes erhalten geblieben.

13. Embryo hum. WR₁ (19 mm gr. L.).

Der Nervus hypoglossus liegt medial von der Vene, der Nervus accessorius zieht beiderseits ventral von der Vena jugularis zum Musculus sternocleidomastoideus.

14. Embryo hum. T (23 mm gr. L.).

Der Nervus hypoglossus liegt medial von der Vena jugularis interna, der Nervus accessorius kreuzt beiderseits die Vene an der ventralen Seite.

Faßt man die hier erhobenen Befunde zusammen, so zeigt sich, daß das wechselnde Verhalten des Ramus externus des Nervus accessorius, wie es am erwachsenen Menschen sich findet, folgendermaßen entwicklungsgeschichtlich erklärbar ist:

Unterhalb des den Nervus accessorius und Vagus umfassenden Venenringes, welcher bei der Bildung der Vena capitis medialis von Bedeutung ist, entwickelt sich ein zweiter Venenring, dessen Längsdurchmesser kraniokaudal gerichtet ist und der, sagittal eingestellt,

aus zwei parallelen Venenstücken besteht, von denen das eine ventral, das andere dorsal vom R. externus des Accessorius gelagert ist. Der ventrale Venenschenkel entspringt aus der Vena capitis lateralis dort, wo sie an der Bildung des um den Vagus accessorius gelagerten Venenringes beteiligt ist, während das dorsale Venenstück von der Vena capitis lateralis repräsentiert wird. Kaudal vom Nervus accessorius sind ventrales und dorsales Venenstück untereinander verbunden und schließen so den sagittal gestellten Venenring; je nachdem nun das ventrale oder das dorsale Venenstück persistiert, verläuft der Nervus accessorius dorsal oder ventral von der Vena jugularis lateralwärts.

In den hier angeführten Embryonen lag, wenn man die Zählung bei dem Embryo von 12,5 mm gr. L. beginnt, der Nervus accessorius 12mal an der ventralen Seite, 4mal an der dorsalen Seite. Dorsal beiderseits bei dem Embryo von 18 mm, ferner an der linken Seite des Embryo von 13 mm. Als vierten Fall muß man wohl die Lage des Accessorius auf der rechten Seite desselben Embryo ansehen, da sich hier der dorsale Schenkel des Venenringes schon deutlich in Rückbildung befindet.

Daß die an den Embryonen gewonnene Verhältniszahl mit der am Erwachsenen erhobenen nicht vollkommen stimmt (3:1, 2:1), darf bei der geringen Zahl der untersuchten Embryonen nicht wundernehmen. Da sich die bleibende gegenseitige Lage zwischen Nerv und Vene an Embryonen zwischen 12 und 14 mm Länge entwickelt, können die früheren Stadien als unfertige nicht mitgerechnet werden.

Wien, im Oktober 1907.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu den Ergebnissen RAMÓN Y CAJALS hinsichtlich der feineren Beschaffenheit des Nervensystems.

Von Prof. Dr. STEPHAN VON APÁTHY.

Nachdem ich nun endlich durch Nachvergoldung auch bei Wirbeltieren dieselbe Differenzierung der Neurofibrillen erhalten habe, wie seinerzeit bei Hirudineen und Lumbricus, welche Differenzierung bisher bei Wirbeltieren auch von anderen nicht einmal annähernd erreicht wurde; nachdem weiter meine neueren Untersuchungen über das Nervensystem zu einem gewissen Abschluß gelangt sind, welcher mich zwingt, meine Beobachtungen demnächst zu veröffentlichen: so halte es auch ich für die höchste Zeit, Stellung zu nehmen zu den neueren Veröffentlichungen gewisser Autoren, insbesondere zu denen von RAMÓN Y CAJAL, welche sich auch auf meine früheren Beobachtungen und Anschauungen beziehen.

Diesmal werde ich mich vorwiegend mit der von Ende Dezember 1903 datierten spanischen Arbeit des Autors („Un sencillo método de coloración selectiva del reticulo protoplásmico y sus efectos en los diversos organos nerviosos“ in: Trabajos del Laboratorio de Investigaciones biológicas de la Universidad de Madrid, Tomo 2, p. 129—221, 38 Figg.) und mit der französischen Bearbeitung dieses Aufsatzes aus 1905 („Une méthode simple pour la coloration élective du réticulum protoplasmique et ses résultats dans les divers centres nerveux“ in: Bibliographie anatomique, T. 14, 1905, paru le 2 mars, p. 1—93, fig. 1—40) befassen, weil diese zwei Arbeiten bereits alles Prinzipielle enthalten, was der Autor in seinen späteren Arbeiten nur ausführlicher brachte. Zurückgezogen hat er von seinen damaligen Angaben und Anschauungen seitdem nichts, wie er, soviel ich weiß, noch nie einen seiner eigenen Irrtümer berichtigt hat; vielmehr bestätigte er nur immer seine früheren Angaben, selbst wenn er später das Gegenteil davon behauptete. Auch neue Beweise für seine damalige Stellungnahme brachte er nicht.

Uebrigens liegt eine technische, begriffliche und sachliche Analyse sämtlicher seit 1903 erschienenen Aufsätze RAMÓN Y CAJALS in einer

größeren Arbeit seit einem Jahre bei mir druckfertig vor. Ich werde sie in Buchform unter dem Titel „Die histologische Grundlage des Neurons an der Hand neuer Tatsachen und der RAMÓN Y CAJALSchen Beiträge zur Neurofibrillenlehre erörtert. Ein mikrotechnisch-kritischer Essay“ veröffentlichen, sobald ich den Verleger dazu finde. Dort zeige ich im einzelnen, daß die RAMÓN Y CAJALSchen Beiträge weder stichhaltige Argumente und neue Tatsachen gegen meine Neurofibrillenlehre, noch neue Beweise für die Neuronlehre gebracht haben.

I. Allgemeines.

RAMÓN Y CAJAL glaubt auf Grund seiner eigenen, mit Hilfe einer einzigen und in vieler Hinsicht sehr unvollkommenen¹⁾ Methode gewonnenen, meist negativen Resultate eine Reihe meiner Angaben als leere Hypothesen und vorgefaßte Meinungen bezeichnen zu müssen (l. c. 1903, p. 195 und 197; l. c. 1905, p. 66 und 68). Seine positiven Resultate haben alle meine Angaben nur bestätigt; aber beinahe alle meine Anschauungen hinsichtlich der Entstehung und des gegenseitigen Verhältnisses der Elemente des Nervensystems sind für ihn aus der Luft gegriffen.

Nun muß ich gleich hier vorausschicken, daß der spanische Forscher, wenigstens zur Zeit, als er seine Hauptarbeit verfaßte, in welcher er über meine Resultate so urteilt, meine Arbeiten nicht gelesen hatte, meine Anschauungen nur vom Hörensagen, sehr ungenau,

1) RETZIUS sagt in einem vom Ende 1904 datierten Aufsatz („Punktsubstanz, Nervöses Grau und Neuronlehre“ in: Biologische Untersuchungen, Neue Folge, Bd. 12, Stockholm u. Jena, herausgeg. den 8. März 1905, p. 1—20, Figg. A—E), p. 10, er habe auf eine Methode gewartet, gegen welche unsere Einwendung, die wir gegen die GOLGISCHE und EHRLICHSche gemacht haben, „in keiner Weise berechtigt sein kann“. Diese ist die „neue Silbermethode CAJALS“. Sie sei in idealer Weise vollkommen und vollständig. Nun erlaube ich mir, RETZIUS auf den eigenen Text des spanischen Forschers in verschiedenen Arbeiten zu verweisen. Dieser sagt eingangs (l. c. 1903, p. 129, 130, und 1905, p. 2), daß seine Methode den großen Vorzug hat, die Neurofibrillen konstant, sicher, überall im Nervensystem und gleich gut sowohl bei Wirbeltieren als auch bei Wirbellosen, vollkommen elektiv zu färben, kurz „générale“ zu sein. Allmählich erfahren wir aber durch den Autor selbst, daß die Methode weder konstant und allgemein, noch elektiv ist und stets nur Bruchstücke der leitenden Bahnen zur Darstellung bringt, dafür aber die verschiedensten histologischen Elemente ebenso färben kann wie die Neurofibrillen, von welchen die feineren überhaupt so blaß sind, daß man sie intracellulär nicht vom „Spongionplasma“ unterscheiden und extracellulär unmöglich verfolgen kann.

und meine Beweise für dieselben überhaupt nicht kannte, mir aber Angaben imputierte, von denen ich ganz das Gegenteil sagte oder welche ich überhaupt nicht machte.

Von meinen verschiedenen Methoden hat er keine einzige versucht, er wußte nicht einmal, welche Verfahren ich anwendete. Von meinen Untersuchungsobjekten, auf welche sich meine Angaben über Wirbellose beziehen, hatte er damals auf Neurofibrillen hin nur *Hirudo* untersucht, und sogar von diesem standen ihm, wie er selbst sagt (l. c. 1903, p. 205, und 1905, p. 75, 76), nur einige, meist transversale Schnitte zur Verfügung. Die Schnitte erhielt er nach einem Verfahren, welches die natürlichen Lageverhältnisse des Nervensystems unmöglich bewahren konnte, nur einen kleinen Teil der Neurofibrillen, aber auch sehr verschiedene andere Gewebelemente in derselben Weise färbt und die Neurofibrillen in ihre feineren extracellulären Verästelungen nicht verfolgen läßt, welches also negative Resultate ganz wertlos macht.

Er zerschneidet den lebenden Blutegel in möglichst dünne Scheiben, weil *Argentum nitricum*, wie er sagt (1903, p. 195), schwer in das Nervengewebe eindringt. Damals (1903) wandte er eine Fixierung des Objektes vor dem Einlegen in die Silberlösung noch nicht an; die vorhergehende Fixierung hat er der *BIELSCHOWSKYSCHEN* Methode entnommen. Er legt die Stücke des lebenden Blutegelkörpers in eine 6-prozentige Lösung von *Argentum nitricum*, im Wärmeschrank. Die beste Reaktion trat in den Ganglien nahe zur Schnittfläche der einzelnen Stücke ein, also konnten von jedem Stück nur einige Schnitte verwertet werden; diese machte der Autor allerdings bis zu 100 μ dick (1903, p. 194, und 1905, p. 65).

Bei diesem Verfahren ist eine jede Möglichkeit ausgeschlossen, meine Angaben hinsichtlich der feineren Einzelheiten, also namentlich hinsichtlich der feineren Verzweigungen der Neurofibrillen, zu kontrollieren. Entweder sind die Neurofibrillen vollständig, selbst in ihre feineren Verzweigungen hinein gefärbt, und dann sind schon 10 μ dicke Schnitte so dunkel, daß man auf eine eingehendere optische Analyse verzichten und seine Zuflucht zu 3—5 μ dicken Schnitten nehmen muß, wie sie *RAMÓN Y CAJAL*, der ja seine Objekte überhaupt nicht einbettet, höchstens mit Paraffin oder Celloidin umgießt, nie benutzte; oder sind sogar sehr dicke Schnitte, welche der Autor ausschließlich untersuchte, durchsichtig genug, dann ist aber von den feineren Verzweigungen der Neurofibrillen gar nichts zu sehen. Uebrigens erfolgt bei dem ursprünglichen Verfahren, auf dessen Resultate er sein Urteil über meine Beobachtungen gründete, beinahe nie eine genügend scharfe Differenzierung der feinsten Neurofibrillen.

Außerdem besaß er, wenigstens damals, gar keine Kenntnisse von der Histologie, ja nicht einmal von der größten Anatomie des Nervensystems von *Hirudo*. So hält er z. B. die infraösophageale Ganglienne für ein Ganglion „supra-esofágico“ (1903 p. 195 und 197, l. c. 1905 p. 66 „sus-oesophagien“, also kein Druckfehler: „Nous préférons cependant le ganglion sus-oesophagien, à cause de son volume“). Ventral bezeichnet er als dorsal (1903, p. 197 und Fig. 30; 1905, p. 68, Fig. 32). Und in der Beschreibung des Hirudoganglions (p. 197—198, 1903, und p. 68—69, 1905) befinden sich in 20 (resp. 21) Zeilen nicht weniger als 10 Gruppen von falschen Angaben, abgesehen von einigen Ungenauigkeiten des Ausdruckes und abgesehen von dem, was in der Beschreibung nicht enthalten ist, aber sonst zu den wesentlichsten topographischen Kennzeichen eines Hirudoganglions gerechnet wird.

Was die Hirudineen, richtiger nur *Hirudo* betrifft, so kann ich ruhig behaupten, daß die positiven Angaben RAMÓN Y CAJALS, soweit sie richtig sind, gegenüber meinen Befunden nichts Neues enthalten. Er vermag keine einzige positive Tatsache aufzuweisen, welche irgendwie gegen meine Anschauungen und Angaben sprechen würde; keinen einzigen seiner Einwände kann ich als stichhaltig anerkennen; die meisten beruhen auf Unkenntnis meiner Beweise und auf Unkenntnis von Tatsachen, die ich eingehend beschrieben habe, welche sehr leicht demonstrierbar, von niemandem widerlegt, seitdem vielmehr wiederholt bestätigt worden sind.

II. RAMÓN Y CAJALS Ergebnisse hinsichtlich der „Würmer“.

Seine Resultate über „Würmer“, wo er doch nur einige Schnitte von *Hirudo* untersucht hatte, faßt er in 8 Punkten zusammen (p. 208 bis 209, 1903; nur 6 Punkte p. 79—80, 1905). Zunächst will ich hier diese 8 Punkte etwas beleuchten.

Punkt 1 enthält die allgemeine Bestätigung meiner Entdeckung von zwei wohl unterscheidbaren intracellulären Neurofibrillengittern in gewissen Ganglienzellen. Der Autor dehnt aber das, was ich bei *Hirudo* und *Aulastoma* entdeckt habe, auf die Würmer überhaupt aus. In Wirklichkeit trifft das, was er hier sagt, nicht einmal für alle Hirudineen, sondern höchstens für die Gnathobdelliden zu. Bei Rhynchobdelliden, z. B. bei *Pontobdella* und *Branchellion*, liegen die Verhältnisse, wie ich schon 1897 betonte, anders; und z. B. *Lumbricus* zeigt einen ganz anderen Typus der intracellulären Anordnung der Neurofibrillen. Diese Anordnung hat der Autor erst später kennen gelernt und Ende 1904 in einer besonderen Arbeit beschrieben, wo er auch nur meine Angaben über *Lumbricus*, allerdings nach sehr unvoll-

kommenen Präparaten, bestätigt und mit sehr ungenauen Zeichnungen illustriert¹⁾).

Dieser Punkt 1 enthält außerdem die falsche Behauptung, daß nur eines der zwei Neurofibrillengitter der Ganglienzelle der „Würmer“ immer innerhalb des „protoplasma“ der Zelle liegt. 1903 heißt es: „... una de las cuales se extiende constantemente en cesta ó nido dentro del protoplasma“. Nach dem Texte von 1905 sind die Neurofibrillen „disposés soit en un élégant réseau périnucléaire, soit en deux réseaux séparés, mais dont l'un forme toujours corbeille ou nid dans le protoplasma“. Die Neurofibrillen bilden in der Hirudoganglienzelle stets Gitter, und stets liegt das Gitter im Protoplasma, d. h. innerhalb des Zellkörpers; gibt es nur ein Gitter, so ist dieses in der Regel nicht perinukleär, d. h. es umschließt nicht den Kern eng, sondern breitet sich in einer mehr äußeren Zone des Zellkörpers aus. (Siehe meine Arbeit aus 1897: „Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen“ in: *Mitteil. Zool. Station Neapel*, Bd. 12, p. 495—748, Taf. 23—32, auf p. 608—618.)

Punkt 2 sagt, daß die Balken des intracellulären Gitters ganz homogen sind und keine Spur davon zeigen, daß sie aus mehreren elementaren Fibrillen beständen. Dasselbe habe auch ich angegeben und in meinen Zeichnungen vielfach dargestellt. Aber der Autor will damit meine Angabe widerlegen, daß die dickeren Neurofibrillen aus je einem Bündel von dünneren Fibrillen beständen. Er weiß nicht, daß ich dafür ganz andere Beweise erbracht hatte in Tatsachen, welche man gar nicht verstehen könnte, wenn die dicken Neurofibrillen nicht je ein Bündel von dünneren Fibrillen wären. Ich mache auf die Figuren 1 und 3 Tafel 23, 3, 4 und 6 Tafel 24 meiner Arbeit aus 1897 aufmerksam. Diese zeigen, daß die Neurofibrille des gestreckten Nerven einen ganz geraden Verlauf hat und ohne Spur der darin enthaltenen dünneren Fibrillen ganz homogen aussieht, sich aber im verkürzten Nerv, bei einem stark gewundenen Verlauf, stellenweise in mehrere Fibrillen spaltet, wieder vereinigt und an den Stellen der Vereinigung auch keine Spur von den enthaltenen dünneren Fibrillen zeigt. In anderen Aufsätzen hatte ich schon früher nachgewiesen, daß dickere Neurofibrillen durch Mazeration in dünnere gespalten werden können. (So unter anderem in: „Contraktile und leitende Primitivfibrillen.“ *Mitteil. Zool. Station Neapel*, Bd. 10, 1892, p. 355—375, Taf. 24: auf p. 369.)

1) Neuroglia y Neurofibrillas del Lumbricus. *Trabajos del Laboratorio de Investigaciones biol. d. l. Univers. Madrid*, T. 3, p. 277—285, 4 Figg.

Punkt 3 sagt, daß die aus den Ganglienzellen herausgetretenen Neurofibrillen in den corticalen Regionen des Ganglions zum Teil in motorische Axonen übergehen, zum Teil sich in longitudinaler Richtung fortsetzen oder aber sich in der „substantia plexiforme“ verzweigen und frei endigen. Mit Ausnahme der Behauptung einer freien Endigung alles das, was ich angegeben hatte; der Unterschied ist nur, daß RAMÓN Y CAJAL nicht berechtigt gewesen ist, irgendwelche Neurofibrillen als motorisch zu bezeichnen, weil er sie an der Peripherie überhaupt nicht verfolgte. Dagegen habe ich die Neurofibrillen, die ich motorisch nannte, in die Muskelfasern der Peripherie hinein verfolgt. Auch habe ich feinste Verästelungen von Neurofibrillen in das zentrale Elementargitter verfolgt und nachgewiesen, daß scheinbare Endigungen von Neurofibrillen sich immer als Stellen bekunden, wo die Neurofibrille durchgeschnitten oder durchrissen wurde oder wo die Tinktion versagt hatte. So dünne Aeste von Neurofibrillen, welche schon in das Elementargitter übergehen, konnte RAMÓN Y CAJAL in seinen Präparaten überhaupt nicht sehen.

In Punkt 4 wird gesagt, daß die Neurofibrillen, welche sich innerhalb des Ganglions in feinste Aeste auflösen, physiologisch als ein cellulipetaler Apparat, zum Auffangen der Ströme („absorción de corrientes“), betrachtet werden dürften. Dieselbe Anschauung habe ich, allerdings nur für gewisse Neurofibrillen, weil sie nicht für alle zutrifft, an mehreren Stellen meiner Arbeit aus 1897 ausführlich entwickelt.

Punkt 5 besagt, daß es in der Punktsubstanz kein Elementargitter gibt; daß ich die Existenz eines solchen nur theoretisch vorausgesetzt habe. Also gibt es auch keine Veranlassung, um die bei den Wirbellosen durch RETZIUS und LENHOSSÉK so gut begründete Theorie der Weiterleitung durch Kontakt zu revidieren. Ich beziehe mich in meinen Arbeiten auf tatsächliche Beobachtungen, welche für die Existenz des Elementargitters sprechen; R. y C. kann sich nur darauf beziehen, daß er in seinen Präparaten kein Elementargitter gesehen hat. Wie gesagt, konnte er auch keines sehen, weil er die Neurofibrillen in ihre feinsten Verästelungen, welche in das Elementargitter übergehen, nicht zu verfolgen vermochte, ebensowenig wie LENHOSSÉK und RETZIUS in ihren Chromsilber- und Methylenblaupräparaten. Wie wenig die Beobachtungen der letzteren Forscher beweisen, zeigen z. B. Fig. 1 u. 2, Tafel 25, und Fig. 1, Tafel 27, meiner erwähnten Arbeit aus 1897, welche ein Weiterziehen der leitenden Bahnen an Stellen dartun, wo die Bahn nach ihnen mit Endkolben oder ähnlichen anderen Formationen endigen sollte. So beruft sich RAMÓN Y CAJAL auf

RETZIUS; RETZIUS aber beruft sich später (l. c. p. 15) wieder auf RAMÓN Y CAJAL und sagt, dieser habe die Existenz von extracellulären Neurofibrillengittern widerlegt, wo er doch in Ermangelung eigener Beobachtungen nur die älteren Beobachtungen von RETZIUS und LENHOSSÉK heranzieht, von welchen Beobachtungen ich schon lange nachgewiesen habe, daß sie auf ungenügender Differenzierung beruhen. Nun gesteht RAMÓN Y CAJAL selbst (p. 203—205, 1903, und p. 75—76, 1905), daß er den Verlauf der Fortsätze nicht ganz verfolgen konnte; er verfolgte sie in Wirklichkeit nicht einmal so weit, wie es bereits in den GOLGISchen und in den Methylenblaupräparaten möglich war.

Punkt 6 sagt, daß die von mir bei Wirbellosen entdeckten Vorrichtungen (abgesehen von meinen willkürlichen Behauptungen) in wunderbarer Weise mit seinen Entdeckungen bei Wirbeltieren übereinstimmen. In den Ganglienzellen von diesen befinden sich nämlich ebenfalls zwei Neurofibrillengitter, ein perinukleäres und ein corticales. Die afferenten Neurofibrillen gehen in das Gitter über, und aus dem Gitter treten die efferenten Neurofibrillen des Axons heraus. Die herausgetretenen Neurofibrillen verteilen sich auf die Verästelungen, auf die Kollateralen und auf die Endausbreitungen des Axons.

Gerade so habe ich die in die Gitter von seiten der Dendrite eintretenden Neurofibrillen als zuleitend, die Neurofibrillen des Axons aber als ableitend bezeichnet; für zuleitend hielt ich ferner die im Fortsatz der Ganglienzellen Typus K von *Hirudo* peripherisch gelegenen Neurofibrillen und für ableitend die dort axial gelegene dicke Neurofibrille. Die im Fortsatz jener Art von Ganglienzellen peripherisch gelegenen Neurofibrillen habe ich mit denen der Dendrite, die axial gelegene Neurofibrille mit denen des Axons verglichen. Dasselbe tat RAMÓN Y CAJAL. Doch hatte der Autor auf p. 197 (1903 und p. 68, 1905) meine Unterscheidung von afferenten und efferenten Neurofibrillen als mit der objektiven und genauen Beobachtung der mikroskopischen Präparate als völlig unvereinbar bezeichnet und 1903 auf p. 205—207 (1905 auf p. 77—99) zwei volle Seiten der Widerlegung von Ansichten geopfert, welche er zwei Seiten weiter als seine eigenen Ergebnisse zusammenfaßt.

Indessen will ich die Leser dieses Aufsatzes nicht weiter mit der Aufzählung solcher kleinen Widersprüche ermüden; bei unserem Autor finden sich deren sehr viele. Lieber möchte ich betonen, daß ich als hauptsächliches Merkmal der Verteilung der Neurofibrillen in den Ganglienzellen der Wirbeltiere ein Durchweben des ganzen Zellkörpers durch das Neurofibrillengitter schon 1897 angegeben habe, ebenso wie bei *Lumbricus*, wo man auch kein besonderes perinukleäres und corti-

cales Neurofibrillengitter unterscheiden kann. Die Behauptung des Autors, daß es auch bei Wirbeltieren ein besonderes perinukleäres und corticales Gitter gäbe, ist eine durch meine Befunde bei *Hirudo* suggerierte Verallgemeinerung, welche den Tatsachen, die in meinen Präparaten sehr leicht zu demonstrieren sind, durchaus widerspricht. In den motorischen großen Vorderhornzellen der Säugetiere, welche Tiere RAMÓN Y CAJAL allein von den Wirbeltieren untersucht hatte, gibt es keine Spur einer solchen Trennung eines perinukleären und corticalen Neurofibrillengitters; ebenso gibt es keine Spur davon in den verschiedenen Typen der kleineren Ganglienzellen des Rückenmarks; keine Spur in den PURKINJESchen Zellen, in den Pyramidenzellen u. s. w. Nur in den großen funikulären Zellen oder in spinalen Ganglienzellen kann man etwas Derartiges, aber auch nur infolge schlechter Erhaltung der natürlichen Disposition des Neurofibrillengitters erblicken. Zellen, welche in jeder Hinsicht den Stempel einer guten Erhaltung und einer vollständigen Neurofibrillenfärbung an sich tragen, zeigen nichts von einer solchen Teilung des Neurofibrillengitters in ein perinukleäres und ein corticales.

Punkt 7 sagt, daß es um die Neurofibrillen herum immer eine durchsichtige Substanz gibt, nach unserem Autor Spongioplasma oder Neuroplasma, färbbar durch die GOLGISCHE und die EHRLICHSCHE Methode. Die Existenz einer interfibrillären, bzw. perifibrillären Substanz habe ich in der Tat nachgewiesen, indem ich die Neurofibrille und ihre perifibrilläre Hülle im selben Präparat gleichzeitig differenziert habe. Mir ist es zuerst gelungen, die MAX SCHULTZESCHE leitende Primitivfibrille in ihre zwei Bestandteile, die Neurofibrille und die perifibrilläre Substanz färberisch zu zerlegen [s. auch Arbeiten von mir aus 1898 und aus 1900¹⁾]. GOLGISCHE und EHRLICHSCHE Präparate

1) Etwas merkwürdig kommt mir demnach die folgende Aussage von E. HOLMGREN (p. 12 in: „Ueber die sogenannten Nervenendfüße [HELD]“, Jahrbücher f. Psychiatrie u. Neurologie, Bd. 26, 1905, 12 pp., 2 Taf.) vor: „Nur möchte ich hinsichtlich des Verhaltens der Neurofibrillen zum Protoplasma — was Vertebraten anbelangt — die Meinung APATHYS, daß sie auch extracellulär, als nackte Fibrillen auftreten können, mit Reserve aufnehmen.“ Diese Meinung habe ich nie vertreten. Im Gegenteil! Ich habe nicht nur behauptet, sondern auch färberisch nachgewiesen, daß Bündel von Neurofibrillen stets in eine Interfibrillärsubstanz eingebettet, isolierte Neurofibrillen von einer Perifibrillärsubstanz umhüllt sind, und zwar bis auf die feinsten Verästelungen dieser Neurofibrillen, bzw. bis an die Zellen, in welche die betreffende Neurofibrille eintritt. Hier hört die Perifibrillärsubstanz erst auf; von hier an sind die Neurofibrillen aber in das Protoplasma der

lassen Neurofibrille und Perifibrillärsubstanz nicht auseinanderhalten, und von RAMÓN Y CAJAL ist die Behauptung der Existenz einer Perifibrillärsubstanz um die Neurofibrille in ihrem ganzen Verlauf durchaus unbegründet, da man eine solche in seinen Präparaten unmöglich unterscheiden kann. Man sieht das Protoplasma, z. B. zwischen den Neurofibrillen im Zellkörper und in den Dendritenstämmen der Ganglienzelle; nicht aber die Peri- oder Interfibrillärsubstanz, jene Substanz, in welche z. B. die Neurofibrillen im Achsenraume der markhaltigen Nervenfasern eingebettet sind. Aber ebenso unbegründet ist die weitere Behauptung von Punkt 7, daß es diese Substanz ist, welche den direkten Kontakt von sensorischen und motorischen Neurofibrillen verhindert.

Diese wichtige Vorrichtung, sagt ferner Punkt 7, nachweisbar sowohl in den Nervenzentren der Wirbellosen als auch der Wirbeltiere, zwingt uns zur Annahme der leitenden Fähigkeit des Spongionplasmas oder aber zur Annahme einer Fernwirkung der neurofibrillären Verzweigungen. Aber unser Autor hatte doch von Wirbellosen nur *Hirudo*, von Wirbeltieren nur einige Säugetiere untersucht, und es ist vollkommen ausgeschlossen, daß er die Perifibrillärsubstanz irgendwo in seinen Präparaten in jenem weiteren Verlauf der leitenden Bahnen,

Zelle eingebettet. Aber Protoplasma ist die undifferenziert gebliebene Substanz des Zellkörpers, Perifibrillärsubstanz oder Interfibrillärsubstanz sind Differenzierungsprodukte der Zelle ebenso wie die Neurofibrillen selbst, nur stehen sie hinsichtlich ihrer Vitalität, d. h. der ihnen zukommenden Verrichtungen, auf einer niedrigeren Stufe als die Neurofibrillen. Das ist meine Meinung; um sie kennen zu lernen, braucht man nur etwas in meiner großen Arbeit aus 1897 zu blättern und die dortigen Figuren durchzumustern. Ueberdies habe ich auch in mehreren späteren Aufsätzen betont (so z. B. 1898 in: „Ueber Neurofibrillen und über ihre nervös leitende Natur“, *Proceed. Intern. Zool. Congr. Cambridge*, p. 125—141, auf p. 128, und 1900 in: „RUFFINI, ANGELO, e APÁTHY, STEFANO, Sulle fibrille nervose ultraterminali etc.“, *Rivista di Patologia nervosa e mentale*, 1900, p. 433—444, auf p. 440), daß die feinsten leitenden Bahnen, welche außerhalb des Zellkörpers der Ganglienzellen, Sinneszellen etc. darstellbar sind, welche also ebenfalls den MAX SCHULTZESchen Primitivfibrillen entsprechen, zwei Bestandteile aufweisen, nämlich die Neurofibrille und den perifibrillären Mantel derselben, welche ich zuerst färberisch differenziert habe. Auch HELD ist es aufgefallen, daß die Substanz der Achsencylinder-Endausbreitungen, welche mit dem Körper der Ganglienzelle in Verbindung treten, verschieden vom Protoplasma der Ganglienzelle, also von der undifferenzierten Zellschubstanz ist: die Interfibrillärschubstanz des Achsencylinders ist eben nicht Protoplasma. Nach meiner Meinung sind die Neurofibrillen zwar nicht überall in Protoplasma eingehüllt, aber „nackt“ verlaufen sie nirgends.

wo der Kontakt stattfinden soll, differenziert hätte wahrnehmen können (siehe auch weiter unten).

Diese meine Annahme wird nur dem unberechtigt erscheinen, wer nie Präparate nach der von RAMÓN Y CAJAL 1903 angewandten Methode verfertigt hat. Ich habe zahlreiche Präparate, welche genau den von den Abbildungen des Autors gezeigten Grad von Differenzierung besitzen. Nun sieht man nicht einmal in diesen Abbildungen im Verlaufe einzelner Neurofibrillen irgendwo eine Spur der Differenzierung von Neurofibrille und perifibrillärer Substanz. Gehen wir aber zum letzten Punkt über!

Punkt 8 sagt, daß nach alledem die Kontakttheorie („teoria de los contactos“, was bei RAMÓN Y CAJAL mit der Neurontheorie gleichbedeutend ist), auf unzählige, übereinstimmende Beobachtungen bei Wirbellosen und Wirbeltieren gegründet, durch die Entdeckung der Neurofibrillen in keiner Weise erschüttert wird und, sogar bei ihrer ausschließlichen leitenden Fähigkeit, durch die neuen Beobachtungen nur weitere Bekräftigung erfährt. Auch die Theorie der dynamischen Polarisation bekommt neue Stützen. Worin diese neuen Beweise bestehen, haben wir soeben gesehen und werden es weiter unten noch sehen.

III. Meine älteren Angaben über Ganglienzellen der Wirbeltiere.

Was speziell die Wirbeltiere anlangt, so muß ich zunächst darauf aufmerksam machen, daß ich das Vorhandensein von Neurofibrillen in den Ganglienzellen (beim Kalb, beim Hund, bei Triton, Lophius etc.) sowohl als auch ihre Anordnung, namentlich die Bildung von intracellulären Neurofibrillengittern, schon in meiner zitierten Arbeit aus 1897 eingehend beschrieben habe. Es befindet sich dort auf p. 628—636 mit dem Titel „Die Ganglienzellen der Wirbeltiere“ ein besonderes Kapitel von 8 Seiten. Abbildungen habe ich damals nicht gegeben, weil meine Präparate noch nicht vollkommen genug waren, um den Verlauf der Neurofibrillen innerhalb der Ganglienzelle mit dem Zeichenapparat zu verfolgen und das Geschilderte mit photographischer Genauigkeit so wiederzugeben, wie es meine Abbildungen bei Hirudineen und Lumbricus tun. Solche Abbildungen, wie die von RAMÓN Y CAJAL, welche nur den allgemeinen Eindruck des mikroskopischen Bildes wiedergeben, hätte ich schon damals leicht liefern können. Schon meine damaligen Präparate waren ebenso oder ebensowenig beweiskräftig wie die BETHESchen, DONAGGIOSchen, BIELSCHOWSKYSchen oder RAMÓN Y CAJALSchen Präparate. Originalpräparate von RAMÓN Y CAJAL habe ich nicht gesehen, aber ich habe, wie gesagt, nach seinen An-

weisungen von 1903 selbst Präparate hergestellt, welche, nach seinen Abbildungen und seiner eigenen Beschreibung zu urteilen, genau dasselbe leisten: die feinsten Verzweigungen der Neurofibrillen waren ebensowohl innerhalb als auch außerhalb der Ganglienzellen recht blaß, mehr oder weniger gekörnt, von den Wabenwänden des Protoplasmas der Ganglienzelle und von verschiedenen anderen Gewebselementen färberisch nicht genug differenziert. Bezeichnet doch RAMÓN Y CAJAL selbst seine „sekundären Neurofibrillen“ als „filamentos finos, pálidos“ (l. c. 1903, p. 219), welche in den motorischen Zellen „casi imperceptibles“ sind, und beschreibt und zeichnet er ja als ein besonderes Characteristicum der Neurofibrillen der funikulären Zellen neugeborener Säugetiere, daß sie sich, mit ihren Verzweigungen im Inneren der Zelle angelangt, im „Spongioplasma“, „un armazón granuloso, amarillo y sumamente pálido, completamente deprovisto de neurofibrillas“, verlieren (l. c. p. 210 und Fig. 33).

Nun kann ich in meinen neueren Präparaten, die nach einem Verfahren hergestellt wurden, welches ich vermittelte Nachvergoldung nennen will, große, mittelgroße und kleine funikuläre Zellen von neugeborenen Hunden demonstrieren, bei welchen der Zellkörper bis zum Kern von einem gut differenzierten Neurofibrillengitter durchwoben ist. Und besonders leicht zu sehen ist das Neurofibrillengitter in den großen motorischen Ganglienzellen junger Hunde, in welchen RAMÓN Y CAJAL das Neurofibrillengitter als kaum nachweisbar bezeichnet und auch nirgends in seine Figuren einzeichnet. 1897 ist es mir indessen noch ebenso ergangen, wie ihm 1903. Ich konnte eben die Neurofibrillen bei Wirbeltieren noch nicht so vollkommen färberisch differenzieren, wie bei Hirudineen und Lumbricus. Das sagte ich ganz offen heraus und behielt mir die ausführlichere Schilderung meiner Beobachtungen an Wirbeltieren für eine spätere Zeit vor, wo ich im stande sein werde, auch für Wirbeltiere Zeichnungen von derselben Objektivität und Genauigkeit zu liefern, wie für Hirudineen und Lumbricus. Die Folge davon war, daß ein Autor nach dem anderen schrieb, meine Goldmethode wäre nur für Hirudineen geeignet, bei Wirbeltieren versage sie ganz; und meine Angaben über Wirbeltiere verschwieg man vollständig.

In Wirklichkeit steht die Sache indessen so, daß meine Angaben über die Neurofibrillen in den Ganglienzellen der Wirbeltiere von späteren Autoren nur bestätigt wurden, ausgenommen von BETHE und JÄDERHOLM insofern, als diese die intracellulären Gitterbildungen nicht zugeben wollen und die Beweiskraft der Präparate von DONAGGIO, BIELSCHOWSKY und RAMÓN Y CAJAL nicht anerkennen. Zu der von

mir gegebenen Schilderung der Anordnung der Neurofibrillen in der Wirbeltierganglienzelle, in den Dendriten und im Axon hat kein späterer Autor irgend etwas Wesentliches hinzuzufügen vermocht, es sei denn RAMÓN Y CAJAL, welcher bei Wirbeltieren ein besonderes perinukleäres und corticales Gitter, primäre und sekundäre Neurofibrillen unterscheidet — mit welchem Rechte, werden wir gleich sehen.

Als hauptsächliches Merkmal der Wirbeltierganglienzelle stellte ich die Angabe hin, daß dort die Neurofibrillen nicht auf besondere Zonen des Zellkörpers beschränkt oder in gewissen Zonen besonders zahlreich sind; daß sie den ganzen Zellkörper gleichmäßig durchweben und mit ihren Verzweigungen in ein auf den ganzen Zellkörper verteiltes Gitterwerk übergehen. In dieses Gitterwerk gehen die Neurofibrillen der Dendriten als afferente Bahnen über, und aus diesem Gitterwerk treten die Neurofibrillen des Axons als efferente Bahnen heraus. Ich betonte wiederholt und ganz ausdrücklich, daß die Neurofibrillenordnung der Wirbeltierganglienzelle nicht dem bei *Hirudo*, sondern dem von mir bei *Lumbricus* nachgewiesenen Typus (l. c. p. 629) folgt.

RAMÓN Y CAJAL behauptet ganz allgemein eine zonenhafte Anordnung, wie bei *Hirudo*, auch bei Wirbeltieren. Ich aber muß jetzt meiner früheren Schilderung hinzufügen, daß, je jünger z. B. ein Hund, den man untersucht, um so größer die Aehnlichkeit der Ganglienzellen mit denen von *Lumbricus*; am größten immer bei den kleineren Ganglienzellen namentlich der Hinterhörner des Rückenmarks, welche diese Aehnlichkeit auch in älteren Tieren am meisten bewahren. In einer anderen Arbeit gebe ich vom Rückenmark des neugeborenen Hundes Ganglienzellen wieder, die man kaum von den Ganglienzellen von *Lumbricus* unterscheiden können wird, welche ich 1897 in Fig. 6, Taf. 26, Fig. 7, Taf. 27, Fig. 8 und 9, Taf. 28 abgebildet habe. Diese prinzipielle Uebereinstimmung wird auch im späteren postembryalen¹⁾ Leben bewahrt. Eine irgendwelche zonenhafte Anordnung ist stets ein Kunstprodukt; ein solches tritt allerdings bei jungen Tieren und bei gewissen Arten von Ganglienzellen, so bei den großen funikulären Zellen, besonders leicht auf. Anstatt aber diese meine Beobachtungen auch hier zu schildern, möchte ich nun auch die anderen Ergebnisse RAMÓN Y CAJALS etwas kritisch beleuchten, welche das Nervensystem überhaupt, besonders aber die Wirbeltiere betreffen. Wohl gemerkt:

1) *ἔμβρυον* = Gebärmutterfrucht. In lateinischer Schreibweise *embryum*, nicht *embryo*. Demnach *embryalis* und nicht *embryonalis*.

Wirbellose damals nach einigen Schnitten von *Hirudo*, Wirbeltiere nach einigen Säugetieren!

IV. Die Ergebnisse RAMÓN Y CAJALS über das Nervensystem im allgemeinen.

Solcher Ergebnisse gab es 1903 neun. In der 1905 in der Bibliographie anatomique erschienenen französischen Bearbeitung des Aufsatzes ist die Zahl der „conclusions“ auf 11 herangewachsen (p. 90 bis 92). Wir müssen alle 11 genauer betrachten.

Satz 1 sagt folgendes:

a) „Die Neurofibrillen der „charpente neurofibrillaire des cellules nerveuses“ sind voneinander nicht unabhängig, d. h. durchlaufende Fibrillen, wie BETHE meint, gibt es nicht“¹⁾. — Das habe ich schon 1897 und seitdem wiederholt angegeben. Die Abbildungen und die Schilderungen RAMÓN Y CAJALS sowohl als auch die nach seiner Methode aus 1903 hergestellten Präparate sind aber nicht geeignet, um alle Bedenken in dieser Hinsicht zu beseitigen. So können zum Beispiel die Figuren 1, 5, 19, 20, 21, 37 und 38 ganz ebenso gut im Sinne von BETHE verwertet werden. Andere Figuren tragen den unverkennbaren Stempel der künstlichen Aenderung der natürlichen Anordnung, namentlich der stellenweisen Verklebung der Neurofibrillen oder der Verwechselung von feineren Neurofibrillen mit ebenfalls gefärbten Wabenwänden des Zellkörperprotoplasmas an sich.

b) „Es gibt in den Ganglienzellen gewöhnlich zwei gesonderte Neurofibrillengitter: das eine ist oberflächlich oder cortical, das andere perinukleär.“ — Eine unbegründete Verallgemeinerung der Neurofibrillenordnung in einem bestimmten Ganglienzellentypus von *Hirudo*, zu welcher Verallgemeinerung nur Kunstprodukte Veranlassung geben konnten. In meinen neuen Präparaten zeigen Ganglienzellen des verschiedensten Typus beim Hunde, wie schon gesagt, eine gleichmäßige Durchwebung des Zellkörpers durch Neurofibrillen. Und es liegt wohl auf der Hand, daß eine solche gleichmäßige Anordnung nicht künstlich, eine ungleichmäßige aber um so leichter künstlich entstehen kann. Zwei gesonderte Gitter sieht man übrigens auch in keiner Abbildung des Autors, nur eine etwas dichtere Anhäufung der Neurofibrillen um den Kern herum und eine Verklebung dünner Neurofibrillen zu dickeren Fäden in gewissen Zellfortsätzen. Auch keine der späteren Arbeiten

1) Zwar zitiere ich, indem ich den Inhalt der einzelnen „conclusions“ hier und des weiteren aufzähle, nicht wörtlich, doch setze ich das, was RAMÓN Y CAJAL sagt, zwischen Anführungszeichen, damit es der Leser nicht mit dem verwechselt, was ich darüber sage.

anderer Autoren, einerlei, ob mit derselben Methode wie R. Y CAJAL, oder mit der von BETHE, DONAGGIO oder BIELSCHOWSKY gemacht, gibt an oder zeichnet zwei besondere Gitter, höchstens wird eine stärkere Anhäufung der Neurofibrillen um den Kern herum behauptet.

c) „Beiderlei Gitter sind leicht zu analysieren in den kleinen und mittelgroßen Zellen.“ — Der Zellkörper von kleinen und mittelgroßen Ganglienzellen der Säugetiere ist im allgemeinen schwerer zu fixieren als der der großen. Vortäuschung von Gittern ist auch hier nicht leicht auszuschließen. Indessen zeichnet unser Autor die Gitter nur in den größten Zelltypen. Die RAMÓN Y CAJALSchen Figuren 3, 4 und 34, welche ganz besonders zur Veranschaulichung des Gitters dienen sollen und die einzigen irgendwie annehmbaren Belege für ihre Existenz sind, beziehen sich auf große funikuläre Zellen. Eine objektive, mit dem Zeichenapparat verfertigte Darstellung sind auch diese nicht. Und ich bemerke nebenbei, daß sich die Konturlinien von Fig. 3 und Fig. 34B beinahe ganz decken. Ein Zufall beim Dahinwerfen der Konturlinien, da ja Fig. 3 eine große funikuläre Ganglienzelle vom 8-tägigen Kaninchen, Fig. 34B aber eine solche vom neugeborenen Hund darstellen soll! Man könnte wohl viele Tausende von Ganglienzellen durchmustern, um eine solche Ähnlichkeit bei zwei verschiedenen Tiergenera, ja Tierordnungen und noch dazu bei so verschiedenen alten Individuen zu finden. Ich würde meinen, eine solche fundamentale Arbeit, wie die von RAMÓN Y CAJAL, hätte doch Figuren verdient, von welchen wenigstens die Konturen mit dem Zeichenapparat entworfen wären, um bei Einhaltung einer bestimmten Vergrößerung, oder überhaupt Angabe der Vergrößerung, die wir in den Arbeiten unseres Autors ganz vermissen, eine Vergleichung der Größenverhältnisse zu ermöglichen.

d) „In den motorischen Zellen ist die Unterscheidung schwer, weil sie zu viele und zu eng gelagerte Neurofibrillen enthalten.“ — Die einzige Abbildung einer motorischen Vorderhornzelle, Fig. 1, bezieht sich auf ein 15-tägiges Kaninchen. Bei 2 Wochen alten Hunden finde ich die Neurofibrillen in den Fortsätzen der motorischen Vorderhornzellen noch recht dick und wenig zahlreich, das Neurofibrillengitter leicht nachweisbar. Bei neugeborenen Hunden ist es in solchen Zellen überhaupt am besten demonstrierbar, allerdings nicht in $30\ \mu$ dicken, sondern in $3\text{--}5\ \mu$ dicken Schnitten. Später werden die Neurofibrillen der Fortsätze auch bei diesen Zellen zahlreicher und dünner; aber nicht, wie RAMÓN Y CAJAL angibt (s. auch seine Arbeit: „Asociación del método del nitrato de plata con el embrionario para el estudio de los focos motores y sensitivos“, in Trabajos, Tomo 3, 1904,

p. 65—96, 12 Figg.), durch Differenzierung direkt aus dem Protoplasma oder durch Färbbarwerden von früher unfärbbaren, aber schon vorhandenen Neurofibrillen. Die Vermehrung der Neurofibrillen geschieht durch Längsspaltung der bereits differenzierten, wie ich schon vor längerer Zeit dargetan habe¹⁾ und noch zeigen will.

e) „In den embryonalen motorischen Zellen kann man das Neurofibrillengitter noch eher erkennen, weil hier die Neurofibrillen weniger zahlreich sind.“ — Die jüngsten Embrya, welche der Autor damals untersucht hatte, sind neugeborene Säugetiere gewesen. Von diesen zeichnet er aber keine einzige motorische Ganglienzelle. In Wirklichkeit sind die großen motorischen Zellen neugeborener Hunde zum Demonstrieren des Neurofibrillengitters am meisten geeignet; mehr als die großen funikulären und mehr als die mittelgroßen und kleinen Zellen.

Satz 2 sagt folgendes:

a) „Die Neurofibrillen verlaufen in den Dendriten und im Achsencylinder parallel mit einander.“ — In den Dendriten konnte er die Neurofibrillen sehen, im Axon vermochte er sie, wie er selbst wiederholt gesteht, nicht zu unterscheiden; also konnte er auch nicht wissen, wie sie dort verlaufen. Nach der neuesten Meinung von RETZIUS (l. c. aus 1905, p. 16), welche dieser auf seine Präparate aus den achtziger Jahren gründet, bilden die Neurofibrillen auch im Axon Gitter. Daß die Neurofibrillen im gut erhaltenen Wirbeltierachsencylinder getrennt voneinander, ohne Verbindung verlaufen, habe ich seinerzeit schon nachgewiesen, und es ist leicht zu zeigen, wie Gitter im Axon künstlich entstehen.

b) „Im Zellkörper angelangt, verästeln sich die Neurofibrillen der Fortsätze und anastomosieren mit dem corticalen und perinukleären Neurofibrillengitter.“ — Es ist eine Tatsache, daß sowohl die Axon- als auch die Dendritfibrillen in das Neurofibrillengitter übergehen. Das habe aber ich nachgewiesen; das ist eine meiner Hauptthesen, welche ich nicht nur bei Hirudineen und Lumbricus, sondern auch bei mehreren Wirbeltieren begründet habe. Zu diesem Nachweis haben die Untersuchungen RAMÓN Y CAJALS nichts Wesentliches beigetragen; sie haben einen bereits gebrachten Nachweis mit anderer Methode wiederholt. Was sie hinzufügen, ist der Irrtum, daß es auch bei

1) 1898: „Die postembryonalen Veränderungen der leitenden Elemente des Nervensystems“ Sitz.-Ber. Mediz.-naturw. Sect. d. Siebenbürg. Museumsvereins, II. Abt., Bd. 20, p. 107. — 1900: „Ueber postembryonale Vermehrung und Wachstum der Neurofibrillen.“ Verhandl. Anat. Gesellsch. auf d. 14. Versamml. in Pavia 1900, p. 211—213.

Wirbeltieren ein besonderes perinukleäres und corticales Neurofibrillengitter gebe.

c) „Das Neurofibrillengebälk des Zellkörpers, der Dendrite und des Axons bildet also ein zusammenhängendes Ganze in anatomischer und physiologischer Hinsicht.“ — Den anatomischen Zusammenhang habe ich nachgewiesen. Unser Autor bestätigt ihn. Auf den physiologischen Zusammenhang kann er nur aus dem anatomischen schließen. Dagegen habe ich einen gewissen physiologischen Beweis dieses Zusammenhanges schon 1897 angedeutet an der Hand des Nachweises der symmetrischen Färbbarkeit und Fixierbarkeit der Elemente des Nervensystems. Diesen Gegenstand behandle ich in einer anderen Arbeit eingehend.

Satz 3 sagt:

a) „Im Neurofibrillengitter gibt es dicke oder primäre Neurofibrillen und dünne, blasse, sekundäre Neurofibrillen.“ — Primäre und sekundäre Neurofibrillen kann man weder bei Hirudineen und Lumbricus, noch bei den von mir untersuchten Wirbeltieren, unter denen alle Untersuchungsobjekte des Autors in 1903 enthalten sind, unterscheiden. Es gibt eben nur verschieden dicke Balken des Neurofibrillengitters und überhaupt verschieden dicke Neurofibrillen in der Zelle und ihren Fortsätzen, und es kommen alle möglichen Uebergänge zwischen den verschieden dicken vor. Eine Neurofibrille kann bei ihren Verästelungen allmählich immer dünner werden. Bei intracellulären Verästelungen ist dies aber keineswegs immer der Fall, und im Elementargitter auch extracellulär nicht. Die intracellulären Aeste einer Neurofibrille sind vielfach ebenso dick wie die sich verästelnde Neurofibrille, und im wirklichen Neurofibrillengitter treffen sogar vorwiegend je drei gleich dicke Schenkel in einem Knotenpunkte zusammen. Das kann ich in den verschiedensten Typen von Wirbeltierganglienzellen demonstrieren. (Schluß folgt.)

Der Vorstand der Deutschen mikrologischen Gesellschaft hat in der letzten Sitzung beschlossen, eine **mikrologische Zentralbibliothek** mit dem Sitz in München zu errichten. Für den Grundstock wurden bereits von einer Reihe erster Gelehrter eine größere Anzahl Werke überwiesen und von einem Mitglied der D. m. G. eine größere Summe gestiftet. — Die D. m. G. bittet nun die Herren Autoren, ihre Sonderabdrücke, besonders solche, die nicht im Buchhandel erschienen sind, der D. m. G. für ihre Bibliothek nach München, Ainmillerstr. 29, zu senden.

Abgeschlossen am 12. November 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.
Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von
Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band. ❧ 2. Dezember 1907. ❧ **No. 19 und 20.**

INHALT. Aufsätze. **F. K. Studnička**, Ueber einige Grundsubstanzgewebe. Mit 15 Abbildungen. p. 497—522. — **Stephan von Apáthy**, Bemerkungen zu den Ergebnissen **RAMÓN Y CAJALS** hinsichtlich der feineren Beschaffenheit des Nervensystems. (Schluß.) p. 523—544. — **Gerhard Renvall**, Ein Fall von doppelseitigem **TURNER-PERRINS**chem Musculus dorsofascialis beim Menschen. Mit einer Abbildung. p. 545—554. — **D. Bertelli**, Il significato del diaframma dorsale. p. 554—556.

Bücheranzeigen. **AUGUST FOREL**, p. 556. — **ERNST KLOTZ**, p. 556. — **E. A. HOMÉN**, p. 557. — **L. EDINGER** und **A. WALLENBERG**, p. 557. — **GIUSEPPE STERZI**, p. 558. — **F. HOCHSTETER**, p. 558.

Anatomische Gesellschaft, Programm für die 22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908. p. 559—560.

Personalia, p. 560.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber einige Grundsubstanzgewebe.

Von **F. K. STUDNIČKA** (Brünn).

Mit 15 Abbildungen.

Die Namen „Grundsubstanz“ und „Intercellularsubstanz“ werden in der Histologie oft promiscue angewendet, und doch ist, wie darauf bereits von anderen Seiten hingewiesen wurde, nichts unrichtiger als dies. Jedenfalls enthalten diejenigen Gewebe des Tierkörpers, die sich durch die Gegenwart einer Grundsubstanz auszeichnen, und die man mit **WALDEYER** (1900) „Grundsubstanzgewebe“ nennen kann, in der über-

wiegenden Mehrzahl der Fälle Zellen, und die beiden oben genannten Namen sind hier somit gleichbedeutend, doch gibt es auch „zellfreie Grundsubstanzgewebe“. Es ist durchaus nicht möglich, zwischen solchen und den ersteren eine scharfe Grenze zu ziehen. Dasselbe Gewebe kann, wie die bekannten Fälle des Knochengewebes und Osteoidgewebes, des Coriums, der fibrösen Chordascheiden und endlich die Fälle, auf die wir in der vorliegenden Abhandlung zu sprechen kommen werden, lehren, einmal zellhaltig, ein anderes Mal zellfrei sein.

Die Grundsubstanzen werden, wie die soeben angeführten Fälle zeigen, nicht nur zwischen einzelnen Zellkörpern, sondern auch zwischen kontinuierlichen Zellschichten — Epithelien — gebildet, anderswo kann wieder eine zellfreie Grundsubstanz an der Grenze von Epithel und von zellhaltigem Bindegewebe oder endlich inmitten von einem solchen in mehr oder weniger mächtigen Lagen abgelagert werden. Die zellfreien Gallertgewebe mancher Cölenteraten stellen uns ein Beispiel zu dem ersten, das Dentin, das zellfreie Corium und die Chordascheiden einiger Fische zu dem zweiten, das osteoide Gewebe der Teleostier endlich zu dem an der letzten Stelle angeführten Falle.

Die zellfreien Grundsubstanzen sind nicht die einzigen ihrer Art im tierischen Organismus. Ein vollkommenes Analogon zu ihnen stellen die „Cuticularsubstanzen“ vor. Es sind das jene Substanzen, die an der freien Oberfläche verschiedener Epithelien in der Form von mehr oder weniger mächtigen Schichten auftreten, welche sich durch besondere Strukturen auszeichnen. Man hat sie bisher meistens für einfache Ausscheidungen der darunter liegenden Matrixzellen gehalten, und doch können manche von ihnen vollkommen darauf Anspruch machen, in die Reihe der sog. Stützgewebe, vielleicht unter dem Namen „Cuticulargewebe“, eingereiht zu werden. Das, was beiden diesen Substanzarten, der eigentlichen Grundsubstanz und der Cuticularsubstanz, gemeinschaftlich ist, ist die lebendige Masse, das Exoplasma, aus der sie beide hervorgegangen sind, und die auch im fertigen Zustande, wenigstens bei den Grundsubstanzen, ihre Grundlage bildet. Nach der Theorie, die ich in mehreren Arbeiten vertreten habe, und an die sich aus der früheren Zeit die Namen von RENAUT, HANSEN und MALL knüpfen, handelt es sich da um genau dieselbe Plasmaart, die im Epithelgewebe und im Chordagewebe in der Form von individualisierten (manchmal auch einheitlichen) Zellmembranen resp. Krusten auftritt, und die auch hier durch direkte Umwandlung des eigentlichen Protoplasmas der Zellen, des Endoplasmas resp. Cytoplasmas ihren Ursprung nahm. Ich habe die betreffende Lehre als eine Theorie bezeichnet, und in der Tat kann es sich vorläufig, bevor für alle der oben genannten Substanz-

arten der exoplasmatische Ursprung nachgewiesen ist, nur um eine solche handeln. Bisher wurden der Exoplasmalehre günstige Angaben über verschiedene Arten des fibrillären Bindegewebes (BOLL, MALL, STUDNIČKA, LAGUESSE u. a.), das Knochengewebe (MALL, v. KORFF) und verschiedene Formen des Knorpelgewebes (HANSEN, MALL, STUDNIČKA) veröffentlicht. Auch von einem der zellfreien Grundsubstanzgewebe, dem Dentin, habe ich neuestens gezeigt, daß sich dessen von v. KORFF kurz vorher klargelegte Entwicklungsgeschichte ohne weiteres im Sinne der Exoplasmalehre deuten läßt. Trotzdem existieren nicht nur verschiedene Gewebsarten, sondern ganze Typen der Grundsubstanzgewebe, von denen es bisher nicht bekannt war, wie sie sich zu der neuen Lehre verhalten. Einige von solchen kommen in der vorliegenden Arbeit zur Besprechung.

I. Das Gewebe der jungen Zahnpapille der Selachier.

In einer unlängst veröffentlichten Abhandlung habe ich versucht, das Gewebe der sich entwickelnden Zahnpapille der Säugetierzähne im Sinne der Exoplasmalehre zu deuten: die Zellen haben den Wert des Endoplasmas und die Grundsubstanz stellt uns eine Modifikation des Exoplasmas vor. Von der Richtigkeit der eben erwähnten Analogien konnte ich mich jetzt an in der Entwicklung begriffenen Zahnpapillen der Selachier überzeugen.

Wie allgemein bekannt, bilden sich bei Selachiern die Zähne im Anschluß an eine tief einragende Zahnleiste, und zwar so, daß man an einem Querschnitte durch eine solche alle Entwicklungsstadien der Zähne gleichzeitig zu sehen bekommt. Die jüngsten Zahnpapillen befinden sich am Rande der Zahnleiste, und man kann sogar noch in ihrem Inneren Unterschiede beobachten. Das distale Ende und der vordere Rand der Papille enthält ein entschieden mehr differenziertes Gewebe als die Basis oder die gegen den Rand der Zahnleiste zugewendete Partie. Auch hinter der jüngsten Papille findet man meistens noch eine Partie des Embryonalgewebes, aus der eventuell eine neue Papille entstehen kann. Infolge dieses Verhaltens kann man bei Selachiern an einem verhältnismäßig kleinen Raume die ganze Entwicklungsgeschichte des Pulpagewebes Schritt für Schritt verfolgen.

Die erste Anlage des Papillengewebes stellt uns eine Art von embryonalem Gewebe vor, dessen Zellen in allen Richtungen mittels dünneren und dickeren Zellbrücken verbunden sind, während die breiten Interzellularlücken, die während des Lebens von einer Interzellularflüssigkeit eingenommen waren, in den Präparaten leer sind. Die Grenzen der einzelnen Zellen, abgesehen von jenen Fällen, wo die

Zellen nach der Teilung der Kerne noch nicht Zeit dazu gefunden haben, voneinander sich zu trennen, sind überall sichtbar (vergl. Fig. 1),

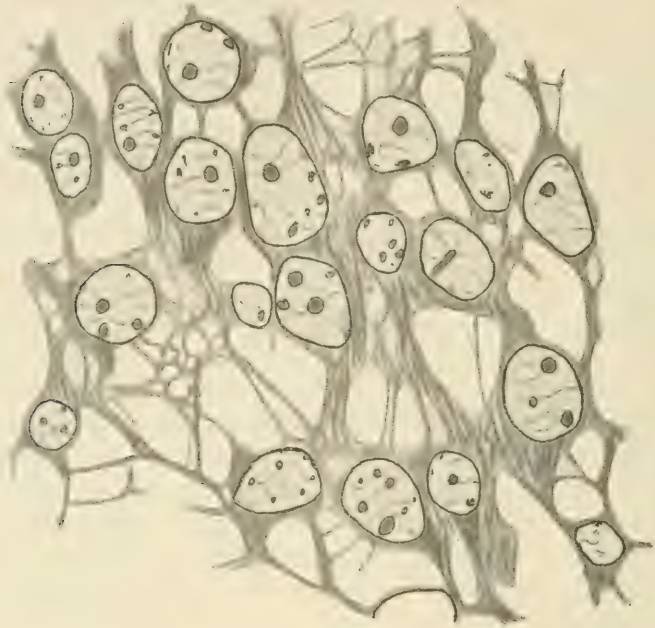


Fig. 1.



Fig. 2.

und eben aus diesem Grunde kann ich da nicht den Namen „Syncytium“ anwenden, wie es andere, MALL z. B., tun würden. Außer den etwas helleren Höfen, in denen sich Centrosomen befinden (solche sieht man jedenfalls nicht in einer jeden Zelle), kann man im Inneren der Zellen keine weiteren Differenzierungen des Protoplasmas beobachten, und besonders ist die Einheitlichkeit des Cytoplasmas in jenen Fällen deutlich, in denen man in der Teilung begriffene Zellen vor sich hat (vgl. Fig. 2).

Das einzige, wodurch sich das betreffende Gewebe vom gewöhnlichen embryonalen Mesenchymgewebe unterscheidet, ist das Vorhandensein von Tonofibrillen. Man sieht solche im Protoplasma, von der einen Zelle zur anderen, in verschiedenen Richtungen, wie es eben die Festigkeit des Gewebes verlangt, sich hinziehen. Hie und da sieht man Bilder, die auffallend an die bekannten FLEMMINGSchen Abbildungen der jungen Bindegewebszellen von *Salamandra* erinnern.

Den soeben beschriebenen primitiven Zustand des Papillengewebes habe ich sowohl bei *Raja*, wie auch *Torpedo* und *Scyllium* beobachten können¹⁾.

Das folgende Entwicklungsstadium konnte ich am bequemsten bei *Raja* untersuchen; nur hier hat sich nämlich die jetzt erst erscheinende Grundsubstanz (hauptsächlich mit Kongorot) intensiv gefärbt, während sie in den anderen Fällen, bei *Torpedo* und *Raja* trotz starker Nachfärbung der Präparate immer doch zu durchsichtig geblieben ist. Auch ist nur in dem zuerst genannten Falle die Grundsubstanz in größerer Masse auf der Bildfläche erschienen, während sie anderswo im Vergleich zu den Zellen mehr oder weniger in den Hintergrund getreten ist. Das betreffende Stadium habe ich in der Fig. 3 dargestellt, und man kann daselbst folgende Veränderungen beobachten: Das Gewebe besteht jetzt nicht mehr aus reinem Protoplasma, sondern hat sich in ein Grundsubstanzgewebe, und zwar in eine Art von Schleim- oder Gallertgewebe, umgewandelt. An den betreffenden Uebergangsstellen kann man sich ganz klar davon überzeugen, daß bei der Umwandlung des Gewebes von einem Ausscheidungsprozesse nicht die Rede sein kann; es handelt sich um eine eigentümliche Differenzierung des früher einheitlichen Protoplasmas in zwei Plasmaarten, das Endoplasma oder das eigentliche Protoplasma (Cytoplasma) und das Exoplasma oder die junge Grundsubstanz. Die Umwandlung geschieht plötzlich. Auf einmal sieht man, daß sich in der Umgebung der Zellkerne eine etwas dichtere granuläre Plasmaart ansammelt, während das übrige Plasma der ehemaligen Zelle mehr hyalin wird. Jene Ansammlung präsentiert sich uns als ein neuer Zellkörper, als eine junge Bindegewebszelle, das übrige Plasma dagegen als eine

1) Das betreffende Material wurde mit Sublimat-Eisessig, Sublimat-Pikrinsäure-Formol resp. mit Chromsäure fixiert, mit Eisenhämatoxylin resp. mit DELAFIELDSchem Hämatoxylin gefärbt und mit Bordeaux R. nach VAN GIESON resp. mit Kongorot gefärbt. Besonders mit dem zuletzt genannten Farbstoffe, der das Plasma intensiv färbt, habe ich gute Resultate erhalten. Das Material stammt von der k. k. zoologischen Station in Triest.

Grundsubstanz. Die Tonofibrillen, die auch in diesen Stadien noch nicht den Wert von kollagenen Fasern haben, verlaufen jetzt alle im Exoplasma des Gewebes, und selten sieht man solche, die zu den Zellen bestimmte Beziehungen haben. Sie fangen an, sich durch Längsspaltung zu vermehren, und bald sieht man auch ganze Bindegewebsbündel an der Bildfläche. Außer den selbständigen Tonofibrillen kann man



Fig. 3.

im Gewebe noch andere Fasergebilde sehen. Es handelt sich um Fortsätze der meist spindelförmigen Zellkörper. Aus Gründen, die ich bei anderer Gelegenheit anführe, nehme ich an, daß die Bildung dieser Fortsätze mit der Tonofibrillenbildung im Zusammenhange steht.

Noch eine andere Veränderung kann man beobachten. Die Inter-cellularlücken des ursprünglichen Gewebes sind jetzt, bei Raja wenigstens, größtenteils verschwunden, und es sind von ihnen nur runde, in ge-

wissen Abständen in der Grundsubstanz verteilte Lücken übrig geblieben. Diese Veränderung ist weniger wichtig. Bei Torpedo oder Scyllium erhalten sich die Lücken in dem locker gebauten Pulpagewebe auch in diesem Entwicklungsstadium unverändert.

Die richtigste Erklärung des Vorganges, durch welchen sich in dem zuerst rein protoplasmatischen Gewebe ein Exoplasma bildet, ist meiner Ansicht nach die folgende: Das erste, was dem zuerst rein protoplasmatischen Papillengewebe eine gewisse Festigkeit verleihen soll, sind die Tonofibrillen. Später wird unter gleichzeitiger fortwährender Fibrillenbildung das Protoplasma selbst bedeutend fester und entfernt sich so von seinem ursprünglichen Zustande. Sobald diese Veränderung des Protoplasmas einen gewissen Grad erreicht, muß etwas geschehen, damit die Zellkerne, die in so verändertem Plasma kaum prosperieren könnten, erhalten bleiben. Es konzentriert sich also plötzlich um sie herum, wahrscheinlich aus einem größeren Bereiche der ehemaligen Zelle, eine Partie von unverändertem Protoplasma, das sich da trotz der beginnenden Veränderung erhalten hat. Dadurch erscheinen auf einmal neue, wieder rein protoplasmatische Zellkörper, die neuen Bindegewebszellen im jungen Papillengewebe. Nachdem so die Zelle erschienen und der Zellkern gerettet ist, kann sich das übrige Plasma, das in dem Momente der Trennung zum Exoplasma geworden ist, weiter in seiner Richtung verändern, und nichts steht ihm im Wege, daß es in weitem Umfange von der Zelle, die sich von ihm getrennt hat, unabhängig wird. Es kann selbständig wachsen und neue Fibrillen absondern, wie man es am besten bei der Dentinbildung beobachten kann. Ob die Interellularlücken dabei erhalten bleiben oder vollkommen schwinden, wie man es eben in der Zahnpulpa der Säugetiere findet, ist nebensächlich.

Man sieht danach, warum das Endoplasma im Knorpelgewebe in der Regel einen kugelförmigen, im fibrillären Bindegewebe dagegen einen spindelförmigen oder sternförmigen (vergl. Fig. 14) Raum einnimmt. Das Endoplasma verhält sich bei seiner Entstehung wie ein Flüssigkeitstropfen und nimmt eine solche Gestalt an, wie es ihm eben die Umstände erlauben. Im fibrillären Bindegewebe mit bestimmt orientierten Fibrillen zwingen dieselben z. B. das Endoplasma, die Form einer Spindel mit langen Fortsätzen anzunehmen.

Die plötzliche Sonderung des Exoplasmas vom Endoplasma, wie wir sie im eben beschriebenen Falle bei der Grundsubstanzbildung beobachtet haben, erscheint auf den ersten Blick als etwas ganz Außergewöhnliches, und doch erkennt man darin beim näheren Vergleichen genau denselben Prozeß, den ich seinerzeit beim Besprechen

der Chondrogenese der Selachier¹⁾ und später beim Besprechen der Grundsubstanzbildung des fibrillären Bindegewebes²⁾ beschrieben habe. Auch in diesen Fällen erscheinen die Körper der Knorpel- resp. Bindegewebszellen inmitten der durch Umwandlung der ursprünglichen Zellen entstandenen Grundsubstanzmassen. Ich konnte mich seit der Zeit sogar davon überzeugen, daß sich ebenfalls im Epithelgewebe die hier jedenfalls bedeutend größeren Endoplasmazellen auf eine ähnliche Weise bilden. Die Basalzellen eines Epithels bestehen bei Selachiern, z. B. in der Epidermis von Torpedo, aus einer ziemlich dichten Plasmaart, und die Tonofibrillen verlaufen im ganzen Bereiche ihres Körpers. In der nächsten Zellreihe ändert sich plötzlich der Sachverhalt. Man sieht hier ein bedeutend weiches Endoplasma, das von einer dünnen Exoplasmaschichte umschlossen ist. Die Exoplasmen werden hier nicht ausgeschieden, sondern das Protoplasma der Basalzellen sondert sich plötzlich in ein Endoplasma und ein Exoplasma; ersteres erscheint zuerst in der Form eines helleren Hofes in der Umgebung des Zellkerns. Jedenfalls wird man die Verhältnisse, die man im Chordagewebe findet, jetzt auch von diesem Standpunkte betrachten müssen. Auch hier bestehen die Basalzellen aus einer Plasmaart, welche weder mit dem Endoplasma, noch dem Exoplasma der übrigen Zellen identisch ist. Die Identität der Exoplasmen dieser Gewebe mit den jungen Grundsubstanzen scheint mir durch diese Uebereinstimmung in der Entwicklung nachgewiesen zu sein.

So viel über die Entwicklungsgeschichte des eigentlichen Papillengewebes und dessen Analogien. Das Dentin bildet sich jetzt an der Oberfläche der Papille, nachdem diese die definitive Gestalt angenommen hat, und zwar ganz so, wie es bereits anderswo beschrieben wurde, durch Verdichtung der oberflächlichsten, zahlreiche Fibrillen enthaltenden Grundsubstanzpartie. Was seine morphologische Bedeutung betrifft, so entspricht es auffallend dem zellfreien Corium, welches im folgenden Kapitel zur Besprechung kommen wird. Wie wir sehen werden, hat auch dieses den Wert einer Verdichtung an der Grenze eines Grundsubstanzgewebes und eines Epithels.

II. Das Corium und das subkutane Gewebe bei einigen Wirbeltieren.

Die Gewebe, die ich soeben genannt habe, können sehr verschiedener Art sein; es ließe sich, vom zellfreien Gallertgewebe angefangen,

1) Histologische und histogenetische Untersuchungen. Anat. Hefte, Bd. 21, 1903, p. 336.

2) Schematische Darstellungen etc. Anatom. Anzeiger, Bd. 22, 1903, p. 549, Taf. 10.

bis zum regelmäßig gebauten fibrillären Gewebe eine ganze Reihe von Gewebsformen nennen, doch alle weisen, was die Genese der Grundsubstanz betrifft, analoge Verhältnisse auf, und lassen sich alle leicht nach der Exoplasmatheorie erklären.

A. Corium und Schleimknorpel von *Ammocoetes*.

An mit Sublimat gut fixierten und mit Eisenhämatoxylin-Bordeaux R. gefärbten Präparaten von jungen, etwa 12 mm langen Larven von *Petromyzon fluviatilis* findet man in der vordersten Brustgegend (Querschnitte, die oben die Hörkapsel getroffen haben) an der Oberfläche des Körpers zuerst die, zu der Zeit noch einschichtige Epidermis, die bereits zu dieser Zeit von einer deutlichen exoplasmatischen Deckplatte oben begrenzt wird. Unmittelbar unter der Epidermis findet man eine intensiv gefärbte dünne Lamelle, die der Anlage des Coriums entspricht. Erst unter dieser befindet sich das embryonale Mesenchymgewebe. An anderen von noch jüngeren Larven stammenden Präparaten bestand dasselbe in dieser Körpergegend aus großen, ziemlich dicht liegenden Zellen, über deren gegenseitige Beziehungen sich nichts sagen ließ. An dem in unserer Fig. 4 dargestellten Präparate liegen die Zellen schon etwas weiter voneinander und sind mittels reichlich sich verzweigender Fortsätze überall im Zusammenhange. Man könnte da von einem protoplasmatischen Netze sprechen, in dessen Maschen die Zellkerne eingelagert sind, und dessen obere Grenze die dünne Coriumlage bildet. Eine Grundsubstanz kommt in diesem Stadium noch nicht vor; leere Intercellularlücken trennen die Zellen voneinander. Noch weiter von der Körperoberfläche findet man an den Präparaten parallel verlaufende quergestreifte Muskelfasern und darunter ein Endothel.

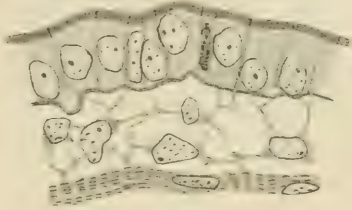


Fig. 4.

Das folgende Entwicklungsstadium der betreffenden Körperwand, welches ich bei etwas älteren Larven untersuchen konnte, zeigte im Vergleich zu dem vorangehenden diese Unterschiede: Die Mesenchymzellen haben sich in zwei Arten differenziert, die einen von ihnen sind abgeflacht und liegen von der unteren Seite dem ebenfalls noch sehr dünnen Corium an, die übrigen haben ihre verzweigte Form beibehalten. Sie liegen jetzt in einer wirklichen Grundsubstanz, die, soweit man nach den Präparaten schließen kann, etwa schaumartig gebaut

ist. Die Zellen senden noch jetzt lange, verzweigte Fortsätze aus, doch sind sie nicht, oder nur selten mittels dieser in Verbindung. Die Fortsätze, deren endoplasmatische Substanz sich viel dunkler färbt als jene des Exoplasmas, der Grundsubstanz, gehen an ihren Enden allmählich in die letztere über. Außer jenen Fortsätzen sieht man jetzt in der Grundsubstanz feine, senkrecht aufsteigende und an das Corium sich anheftende Tonofibrillen.

Das dritte Entwicklungsstadium, welches bereits im ganzen dem definitiven Verhalten des Ammocoetes entspricht, ist in unserer Fig. 5

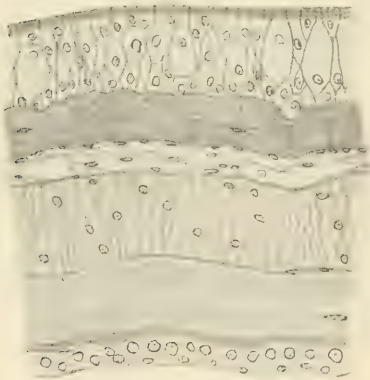


Fig. 5.

dargestellt. Unter der jetzt mehrschichtigen Epidermis liegt das bedeutend dicker gewordene und zahlreiche tangentielle Fibrillen enthaltende Corium. Dasselbe ist auch jetzt noch zellfrei; nur hie und da kann man in seinem Inneren Zellen finden, denen jedoch kaum eine besondere Rolle beim Wachstum des Coriums zukommt. Erst unter dem zellfreien Corium kommt eine zusammenhängende Zellschichte. Die folgende Schichte ist diejenige eines etwas lockerer gebauten, parallel-faserigen Bindegewebes, das viele

kleine Zellen enthält. Die fünfte und mächtigste Schichte besteht endlich aus dem sog. Schleimknorpel, der bei Ammocoetes bekanntlich in der ganzen vorderen Brustgegend unter der Haut liegt. (Vergl. SCHAFFER, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 61, 1896.) Es handelt sich um ein Grundsubstanzgewebe mit hyaliner Grundsubstanz und zahlreichen kleinen sternförmigen Zellen. Die Grundsubstanz enthält zahlreiche feine, senkrecht aufsteigende Tonofibrillen, welche sich oben mit der früher erwähnten Bindegewebsschichte, unten dagegen mit einem dünnen, wenig deutlichen Perichondrium verbinden. Ganz unten grenzt an den Schleimknorpel die vom ersten Stadium an vorhandene Muskelfaserschichte.

Der Schleimknorpel, dessen Vorhandensein für Ammocoetes so charakteristisch ist, hat an der von uns erwähnten Körperstelle offenbar nur die Bedeutung eines Subkutangewebes. Unsere Untersuchungen zeigen, daß es aus dem ursprünglichen mesenchymatischen Zellmaterial allmählich so entsteht, daß die Zellen zuerst Intercellularstrukturen, dann, nachdem die Intercellularlücken verschwunden sind, eine hyaline

Grundsubstanz bilden. Wir sehen weiter, daß aus demselben Zellmaterial noch eine anders gebaute Bindegewebsschichte und eine Art von Matrix für das Corium gebildet wird. Es läßt sich wenigstens nicht nachweisen, daß unterdessen eine neue Generation von Zellen in das Mesenchym eingewandert wäre und diese Rollen übernommen hätte. Die Genese des Subkutangewebes von *Ammocoetes* läßt sich, wie wir gerade gesehen haben, ganz leicht im Sinne der Exoplasmalehre erklären, nicht so diejenige des Coriums. Man könnte schließlich sowohl die zuerst erscheinende dünne Coriumlamelle, wie die spätere dickere Schichte als eine Ausscheidung der darunter immer liegenden Zellen auffassen, und außerdem ist gerade bei *Ammocoetes* später das Corium zellhaltig. In dieser letzteren Beziehung sind die Verhältnisse in den beiden folgenden Fällen viel lehrreicher.

B. Corium und subkutane Gallertschichte bei *Amphioxus*.

Unsere Fig. 6 stellt einen Querschnitt durch die äußere Wand der Seitenfalte eines etwa 12 mm langen *Amphioxus* dar. Man sieht an derselben oben die einschichtige Epidermis und unten das dünne Endothel der Faltenhöhle („Seitenkanal“ einiger Autoren). Zwischen diesen beiden Zellschichten befindet sich eine zellfreie Grundsubstanzschichte, die deutliche tangential verlaufende Fibrillen enthält.



Fig. 6.

Offenbar ist diese Schichte nichts anders als durch die Tätigkeit der im Epithelverbände sich befindenden Zellen, als eine wirkliche „Inter-epithelialschicht“, zu stande gekommen. Ihren Ursprung konnte ich nicht verfolgen, dagegen konnte ich an einer Reihe von Entwicklungsstadien beobachten, wie sie sich unabhängig von den Zellen, die ihr ehemals Ursprung gegeben haben, weiter differenziert und unabhängig von ihnen lebt. Auch dies ist für uns hier von Bedeutung.

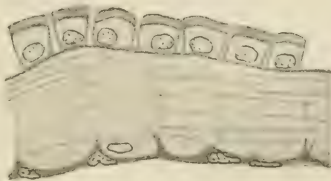


Fig. 7.

Ein späteres Entwicklungsstadium ist in der Fig. 7 dargestellt. Es handelt sich um dieselbe Körperpartie. Zwischen der Epidermis und dem Endothel, welche hier im ganzen dasselbe Aussehen wie im vorangehenden Falle haben, befindet sich jetzt eine bedeutend dickere Lage eines zellfreien Gallertgewebes. Man kann in dessen Grund-

substanz noch deutlich die tangentialen Fibrillen beobachten. Außer ihnen kommen hier andere, senkrecht aufsteigende vor. Ganz oben hat sich an der Gallertschichte eine dünne, membranartige Verdichtungszone ausgebildet, die offenbar keine andere Bedeutung hat als diejenige eines Coriums, und von den neuesten Bearbeitern dieses Gegenstandes (JOSEPH z. B., Arb. Zool. Inst. Wien, 1900), auch für ein solches gehalten wird. Es lassen sich keine Spuren nachweisen, die für eine direkte Beteiligung der Epidermis an der Bildung dieses Coriums sprechen könnten. Ganz anders verhält sich in dieser Beziehung die untere Zellenlage, das Endothel. Von den Körpern der plattenförmigen Zellen ragen hie und da Fortsätze in das Innere der interepithelialen Gallerte hinein, und es scheint, als ob sich solche mit den senkrecht aufsteigenden Fasern derselben verbinden würden. Zellen kommen in der Gallerte, wie wir sagten, nicht vor. Nur ausnahmsweise lösen sich hie und da einzelne Zellen aus dem Verbande

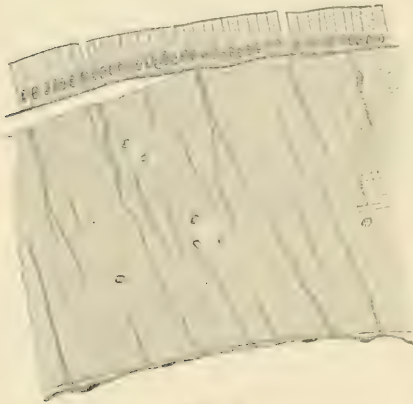


Fig. 8.

des Endothels und gelangen in das Innere der Gallerte; einen Anteil an der Bildung oder den Lebenserscheinungen derselben können solche nicht haben.

Der definitive, allgemein bekannte Zustand des Gewebes ist in der Fig. 8 dargestellt. Man sieht hier oben die Epidermis, darunter das dünne Corium, das hier ziemlich selbständig geworden ist und von der subkutanen Gallerte sich leicht ablöst¹⁾. Das Gallertgewebe ist auch hier als zellfrei zu be-

zeichnen; es kommen in ihm viel häufiger Zellen vor, als wir früher sahen, doch handelt es sich hier um ein nur accidentelles Vorkommen von Zellen²⁾. Für die Ernährung des Gewebes haben solche Zellen natürlich keine Bedeutung. Man sieht in der Gallerte runde Lücken, Querschnitte von Kanälen, welche eine Ernährungsflüssigkeit (Lymphe) führen. Diese ernährt jedenfalls die Grundsubstanz direkt. Sie hat daher ihren eigenen Stoffwechsel.

1) Die eigentliche „Basalmembran“ ist in der Figur nicht abgebildet.

2) Vergl. auch NUSSBAUM (Anat. Anz., Bd. 28).

Von den Fibrillen sieht man jetzt nur die senkrecht aufsteigenden, die jetzt bedeutend dick geworden sind. Möglicherweise handelt es sich hier um Fibrillenbündel. Die tangential verlaufenden sieht man nur an einigen Präparaten. Ich sah solche hie und da an mit der FLEMMINGSchen Flüssigkeit fixierten Objekten. Sie liegen sehr dicht, und die Ursache ihrer Unsichtbarkeit an anderen Präparaten scheint eine Art von Hyalinisierung zu sein, der das Gallertgewebe jedenfalls auch seine ziemlich bedeutende Festigkeit verdankt. — Das Endothel hat dasselbe Aussehen wie im vorangehenden Falle, nur sieht man jetzt nicht mehr die oben erwähnten Fortsätze der Zellen.

Wenn wir jetzt die eben beschriebenen Verhältnisse von *Amphioxus* mit denen von *Ammocoetes* vergleichen wollen, so müssen wir auf folgende Umstände Rücksicht nehmen: in beiden Fällen werden an die Haut und die darunter liegenden Schichten die gleichen Ansprüche gemacht, und in beiden kommen dieselben Hauptbestandteile, ein membranartiges festes Corium und ein subkutanen gallert- oder weichknorpelartiges Gewebe zur Entwicklung. Die Wege, auf welchen dies geschieht, sind in beiden Fällen verschieden: bei *Ammocoetes* sind es die Zellen, die sich gleich vom Anfang an unter der Epidermis ansammeln und eine exoplasmatische Grundsubstanz produzieren, die sich am Rande des Gewebes zu einem Corium verdichtet, bei *Amphioxus* handelt es sich um eine extracelluläre zellfreie Grundsubstanz, die sich selbsttätig in die beiden eben bezeichneten Schichten, von denen die eine jedenfalls nur ganz unbedeutend ist, differenziert.

C. Corium und subkutanen Gallertgewebe bei *Lophius*.

Die jungen Larven von *Lophius* leben pelagisch, und wie andere diese Lebensweise führende Tierformen, besitzen auch sie eine entsprechende Beschaffenheit ihrer Gewebe. Zwischen ihrer Epidermis und den inneren Organen befindet sich schon bei älteren Embryonen eine dicke Gallertlage, die auch noch bei mehrere Centimeter langen Larven erhalten bleibt. An einer Reihe von jungen *Lophius*embryonen, die ich mir seinerzeit in Neapel konserviert habe, konnte ich die Entwicklungsgeschichte dieser Gallerte, an älteren Larven, die ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. MRÁZEK verdanke, konnte ich den späteren Zustand dieses Gewebes studieren. Es standen mir weiter junge, wenig mehr als 1 dm lange, und endlich erwachsene Exemplare von *Lophius* zur Disposition.

Unsere Fig. 9 stellt einen Querschnitt durch eine junge, etwa 1 cm lange Larve von *Lophius* dar, und ist an derselben die Lage und der Umfang des subkutanen Gallertgewebes ohne weiteres ersicht-

lich. In der oberen Partie des Schnittes sieht man, wie sich das Gewebe zwischen die Epidermis und die inneren Organe, Gehirn, Hörkapsel u. s. w. einlagert, in der unteren liegt es zwischen der Epidermis und dem Endothel des Pericards. An der letzteren Stelle weist es

Verhältnisse auf, die in hohem Maße an jene erinnern, die wir in früheren Fällen besprochen haben.

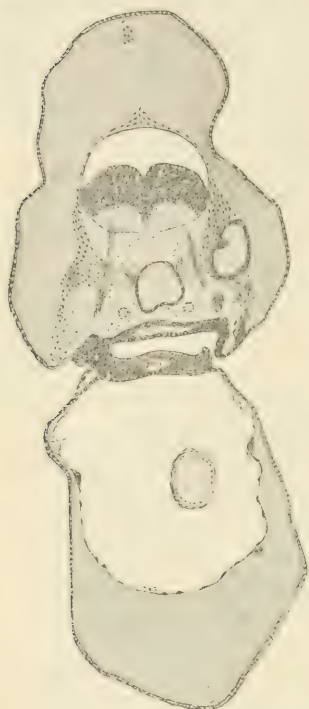


Fig. 9.

Das Gallertgewebe ist zuerst vollkommen zellfrei und ist, wie man besonders in der unteren Partie des Präparates (Brustgegend) beobachten kann, von größtenteils senkrecht aufsteigenden, sonst sich verschieden verflechtenden Fibrillen durchgesetzt. In der Brustgegend, wo die radiale Anordnung der Fibrillen sehr regelmäßig ist, stehen diese Fibrillen (es scheint wenigstens so) mit Ausläufern der abgeflachten Endothelzellen im Zusammenhange. Die Fibrillen sind sehr fein, und man könnte geneigt sein, sie für durch Schrumpfung der Gallerte bedingte Artefakte zu halten. Erst beim Vergleich von verschiedenen fixierten Präparaten kommt man zur anderen Ansicht. Sehr schwer läßt sich entscheiden, ob die Gallerte überall zusammenhängend ist oder ob sie Lücken enthält, oder ob sie endlich überhaupt nur einen netzartigen resp. spon-

giösen Bau hat. Ich selbst würde das letzte für das Wahrscheinlichste halten. Die Grundsubstanz der Gallerte färbt sich an Präparaten in diesem Stadium niemals deutlich, und man bekommt nur ihre wirklichen und artifiziellen Strukturen zur Ansicht. Ich selbst habe früher (Anat. Hefte, Bd. 21, p. 298) alles, was man an den Präparaten an den betreffenden Stellen sieht, für Koagulate einer Flüssigkeit gehalten.

Das subkutane zellfreie Gallertgewebe, das ich soeben beschrieben, ist, wie ich jetzt bemerken muß, keine Spezialität der Lophiuslarven. Bekanntlich hat vor nicht zu langer Zeit SZILY (Anatom. Anzeiger, Bd. 24) darauf aufmerksam gemacht, daß in einer ganzen Reihe von Fällen dem Erscheinen des cellulär gebauten Mesenchymgewebes ein Stadium vorangeht, in dem sich zwischen der Epidermis und den darunter liegenden Organen ein zellfreies plasmatisches Netz erstreckt.

Bei *Lophius* hätten wir nun dasselbe vor uns, mit dem Unterschiede jedoch, daß hier das Netz sehr umfangreich ist und bereits den Charakter eines zellfreien Gallertgewebes hat. Ueber das Wie des Prozesses, durch den sich jenes Netz bildet, sagt SZILY nichts Bestimmtes aus, und auch ich konnte wegen der Schwierigkeiten, mit denen man da zu kämpfen hat, darüber nichts Bestimmtes eruieren. Nur auf einem indirekten Wege, dem des Vergleiches, können wir da vorwärtskommen. Offenbar ist die betreffende Gallerte etwas ganz Aehnliches, wie die oben besprochene zellfreie Gallerte von *Amphioxus*, und wird auch den verschiedenen Gallertgeweben der Cölenteraten entsprechen. Ein Vergleich mit zellhaltigen Geweben, die anderswo an ihrer Stelle erscheinen und eine Reihe von anderen Umständen muß uns zu dem Schlusse führen, daß es sich da nicht um eine einfache Ausscheidung handeln kann. Die Strukturen, die man da findet, und die Unabhängigkeit von den Zellen, die man beobachten kann, sprechen entschieden dafür, daß es eine lebende Substanz ist. Wir können nicht anders, als sie für ein Exoplasma zu erklären. Jedenfalls bestehen auch die unserer Gallerte so ähnlichen Gallertgewebe der Hydromedusen, die bei diesen Tieren doch auch die Körperform bestimmen (!), ebenfalls aus Exoplasma oder, richtiger gesagt, sie haben ein solches zur Grundlage.

Die allererste Anlage unserer Gallerte stellen höchstwahrscheinlich einfache protoplasmatische Inter cellular- (resp. Interepithelial-)Brücken, aus denen sich später ein exoplasmatisches Netz und endlich eventuell ein kompaktes zellfreies Gallertgewebe entwickelt. Bei *Amphioxus* ist, wie wir sahen, schon die erste Anlage kompakt.

Unsere Fig. 10 stellt uns dasselbe Gallertgewebe vor, und zwar nach einem Längsschnitte durch den oberen Teil des Kopfes

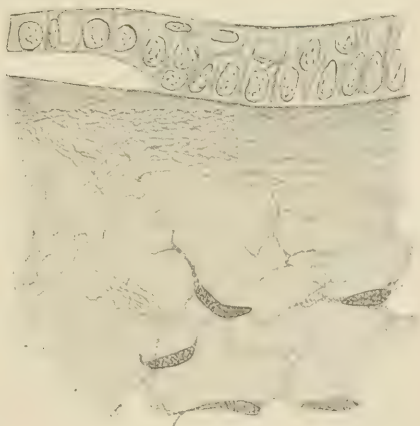


Fig. 10.

einer in der Entwicklung etwas fortgeschritteneren Larve. Links, etwa oberhalb der Oblongata, sieht man dieselbe zellfreie Gallerte, wie wir sie oben beschrieben haben, doch mit dem Unterschiede, daß sich hier durch Verdichtung derselben oben, unmittelbar unter der Epidermis eine besondere Lage, die Anlage eines zellfreien Coriums, ausgebildet

hat. Die Fibrillen der Gallerte, die sonst in der betreffenden Körpergegend nicht regelmäßig angeordnet waren, haben sich unter der Epidermis alle in der Tangentialrichtung angeordnet, bedeutend vermehrt und vielfach miteinander verflochten. Das ziemlich locker gebaute und jedenfalls wenig feste Corium geht allmählich in die unveränderte übrige Gallerte über, die somit zu einem Subkutangewebe geworden ist. Man sieht in diesem Falle eine Bestätigung dafür, was wir oben bei der Besprechung der beiden früheren Fälle behauptet haben, daß nämlich das Corium den Wert einer oberflächlichen Verdichtung des subepidermoidalen Gewebes hat. Dort war das Corium dünn und lamellenartig, hier ist es verhältnismäßig dick.

Wir kommen jetzt auf die rechte Hälfte der Abbildung zu sprechen. In derselben sind Mesenchymzellen zu sehen, die bei *Lophius* etwas später, nachdem die Gallerte bereits angelegt worden ist, eine Rolle zu spielen anfangen. Sie sammeln sich zuerst an jenen Stellen, wo Skelettpartien gebaut werden sollen, und ordnen sich da zu einem gewöhnlichen netzartigen Mesenchymgewebe (vergl. Anat. Hefte, Bd. 21, Taf. 35—36, Fig. 1, 2). Später wandern sie auch in die, bis zu der Zeit zellfreie Gallerte hinein. Natürlich sollten wir fragen, von wo sie ihren Ursprung genommen haben, doch dies hat für uns an dieser Stelle nur eine untergeordnete Bedeutung, und wir gehen darauf hier nicht ein.

Auch bei größeren, einige Centimeter langen Larven von *Lophius*, die immer noch pelagisch leben, ist der Körper außen vom Gallertgewebe umhüllt. Ich finde in demselben etwa folgende Verhältnisse: Unmittelbar unter der Epidermis befindet sich hier ein ziemlich dickes Corium, welches jedoch niemals so fest ist wie bei anderen Teleostiern. Das Corium enthält jetzt zahlreiche Bindegewebszellen und zahlreiche Bindegewebsfibrillen und geht auch jetzt noch ganz allmählich in das Subkutangewebe über, durch dessen Verdichtung es ja entstanden ist. Die Fibrillen des Coriums vereinigen sich nirgends zu auffallenderen Bindegewebsbündeln, wie man solche eben anderswo zu sehen gewöhnt ist. Die Bauweise des Gewebes ist hier ganz eigentümlich. Das ganze Corium besteht aus übereinander liegenden und miteinander sich verbindenden Lamellen; denselben lamellären Bau, noch viel deutlicher ausgesprochen, kann man auch am Subkutangewebe beobachten.

Unsere Fig. 11 stellt bei starker Vergrößerung eine Partie des gallertartigen Subkutangewebes einer älteren Larve von *Lophius* vor. Das Objekt wurde mit Alkohol-Sublimat fixiert und mit Eisenhämatoxylin-Bordeaux R. gefärbt. Es sind hier Querschnitte der Lamellen des Gewebes dargestellt, und die Sache hat so ein Aussehen, als ob das

Gallertgewebe aus einem plasmatischen, überall zusammenhängenden Netze, in dessen Knoten die Zellen liegen, gebaut wäre. Nachdem wir jetzt die Bauweise des fertigen Gewebes kennen, muß es uns noch viel wahrscheinlicher erscheinen, daß dasselbe auch in embryonaler Zeit, wo es noch zellfrei war, eine netzartige oder spongiöse Struktur hatte und nicht kompakt war. Was die Substanz, aus der das Gewebe besteht, betrifft, so ist es jedenfalls ein Exoplasma. Dasselbe muß sehr weich sein. Die Zellen sind meistens scharf gegen die Grundsubstanz begrenzt, man findet jedoch auch Fälle, in denen die Grenzen verschwommen sind, so daß es scheint, als ob die Zellkerne direkt in der Grundsubstanz liegen würden. Auch dann, wenn man in solchen Bildern Artefakte sehen wollte, mußte man zugeben, daß die Grundsubstanz vom eigentlichen Cytoplasma sehr wenig verschieden sein kann.



Fig. 11.

Außer den Zellen sieht man auch Tonofibrillen in der Grundsubstanz, von denen man nicht entscheiden kann, ob es kollagene Fibrillen sind oder nicht. Sie sind im ganzen spärlich vorhanden und verlaufen in der Längsrichtung der Lamellen.

Beim erwachsenen Lophius befindet sich schon kein eigentliches Gallertgewebe unter der Haut, aber auch hier hat das Subkutangewebe ein ganz außergewöhnliches Aussehen. Noch bei jungen Exemplaren ist es immer noch deutlich lamellär gebaut und enthält jetzt natürlich kollagene Fibrillen. Diese letzteren sind in den Lamellen, die dadurch viel auffallender geworden sind, eingelagert. Stärkere Fibrillenbündel sieht man selten, und senkrecht aufsteigende fehlen, an den von mir untersuchten Stellen wenigstens, vollkommen. Die Lücken zwischen den Lamellen sind von der Körperlymphe, in der zahlreiche Wanderzellen vorkommen, gefüllt.

Wir resumieren jetzt kurz das bei *Lophius* Gefundene: Die erste Anlage des Coriums und des Subkutangewebes ist eine interepitheliale exoplasmatische, wahrscheinlich netzartig gebaute Gallerte, die anfangs zellfrei ist und den morphologischen Wert einer Interellularstruktur hat. Dieselbe verdichtet sich, ehe noch Zellen erscheinen, unter der Epidermis, und es entsteht so ein primitives, ebenfalls zellfreies Corium. Nun erscheinen die Zellen. Sie wandern in die exoplasmatische Substanz hinein, und so entsteht ein zellhaltiges, embryonales Gewebe, an dem man nicht erkennen würde, daß es seine Zellen später bekommen hat. Der ganze Prozeß hat sein Analogon nicht nur bei *Amphioxus*, bei dem in die zellfreie Gallerte ebenfalls, wenn auch nur vereinzelte, Zellen einwandern, sondern auch in anderen Geweben der Tierwelt. Der bekannteste hierher gehörende Fall ist derjenige der fibrösen Chordascheiden der niederen Fische. Die fibrillär differenzierte Grundsubstanz dieses Gewebes, von der ich, nebenbei gesagt, nicht glauben kann, daß an ihrer Bildung die Chordazellen beteiligt sein könnten (sie ist ja ein Analogon des Coriums oder des Dentins!), ist ursprünglich ebenfalls zellfrei und bekommt erst später, und das nur bei einigen Fischgruppen, ihre Zellen. Auch hier sind die Zellen und die exoplasmatische Grundsubstanz gegenseitig fremde Gebilde. Gegen die Richtigkeit der Exoplasmalehre, um die es sich hier ja handelt, sprechen diese Erscheinungen, so merkwürdig sie auch auf den ersten Blick erscheinen können, nicht im mindesten.

III. Pericerebrales Gewebe bei *Lophius* und bei *Ophidium*.

In vorliegender Arbeit, sowie in mehreren früheren habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß das embryonale zellige Mesenchymgewebe, soweit es netzartig resp. lamellös gebaut ist¹⁾, in seinen Interzellularlücken eine Flüssigkeit, eine Urlymphe und keinenfalls zusammenhängende, durch Ausscheidung entstandene Interzellularsubstanz enthält. Wie ich aus der Arbeit von EBNER (Sitzungsber. Akad. Wien, 1906) ersehe, scheint diese Annahme nicht allgemein geteilt, und so will ich hier auf einen Fall aufmerksam machen, in dem im entwickelten Tierkörper ähnliche Verhältnisse wie in jenem Embryonalgewebe vorkommen und wo man sich, da hier eben der Maßstab der Gewebsparten ein enorm vergrößerter ist, ohne weiteres von der Existenz einer Interzellularflüssigkeit überzeugen kann.

Bei einer Reihe von Teleostiern liegt bekanntlich das Gehirn in

1) Die Fälle von *Lophius* und *Tropidonotus* (Anat. Anz., Bd. 22, 1903, p. 548) seien hier von neuem erwähnt.

einer sehr geräumigen Schädelhöhle. Es nimmt nur einen sehr geringen Teil der ganzen Größe derselben ein, während das übrige, wie man nach oberflächlicher Betrachtung schließen könnte, von einer dichten Flüssigkeit ausgefüllt wird. Schnitte, die man durch solche Schädel an gut fixierten Objekten macht, zeigen deutlich, daß es sich da eigentlich um ein flüssigkeitsreiches, außerordentlich locker gebautes Embryonalgewebe handelt. Das Gewebe hat eine fast flockige Beschaffenheit und es ist es, welches manchmal die Flüssigkeit beim Öffnen des Schädels am Ausfließen hindert. Ich habe bei *Lophius*, sowie bei *Ophidium barbatum* die betreffenden Verhältnisse genauer untersuchen können und habe dabei folgendes gefunden: Es handelt sich um ein überaus locker gebautes Gewebe, dessen Maschen aus reinem Protoplasma bestehen. Das Gewebe ist syncytial und unterscheidet sich dadurch vom normalen Embryonalgewebe. Ueberall sieht man in ihm Zellkerne verteilt. Tonofibrillen habe ich nicht gefunden. Auf den ersten Blick leuchtet es ein, daß das Gewebe, welches ja durch Aufquellung des früher an der betreffenden Stelle, wie meine Präparate von älteren *Lophius*larven zeigen, jedenfalls sehr spärlich vorhandenen Embryonalgewebes entstanden ist, keine eigentliche Grundsubstanz enthält, sondern nur so eine Interzellularflüssigkeit, wie ich sie eben auch für die oben genannten Gewebe annehme.

IV. Gallert- und Hyalinalgewebe im Skelett von *Lophius* und *Orthogoriscus*.

Allgemein bekannt ist jedenfalls die merkwürdige Bauweise des Knochengewebes von *Orthogoriscus*. Dieses besteht aus einem dichten, aus Osteoidgewebe gebauten Lamellensystem, dessen Lücken von einer zellfreien hyalinen Substanz, die einer Knorpelsubstanz nicht unähnlich erscheint, ausgefüllt werden. Beschreibungen des Gewebes verdanken wir z. B. KOELLIKER (Verh. Würzbg. IX.), LEYDIG (Histologie, 1857, p. 158), HARTING (Kgl. Akad. Amsterdam, 1868), STEPHAN (Thèse de Paris, 1900) und SUPINO (Atti dei Lincei, 1904). Weniger bekannt wird es sein, daß man auch bei *Lophius* eine ganz ähnliche Bauweise des Knochengewebes vorfinden kann, obschon sie hier bei weitem nicht so auffallend ist, wie bei dem größeren *Orthogoriscus*.

Bei meinen Untersuchungen stand mir das Material von zwei Exemplaren von *Orthogoriscus*¹⁾, weiter das oben schon in dieser

1) Das eine Material habe ich mir seinerzeit an der Biologischen Station in Bergen konserviert, das andere habe ich im Frühjahr bei der Gelegenheit meines Aufenthaltes in Triest an der Zoologischen Station durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. CORI erhalten.

Arbeit erwähnte reichliche Material von *Lophius*, welches mit Hilfe der verschiedensten Mittel fixiert wurde, zur Disposition. Am *Lophius* konnte ich die Entwicklungsgeschichte des eigentümlichen Gewebes sehr bequem studieren. Die Resultate, zu denen ich dabei gekommen, haben jedenfalls auch für *Orthogoriscus* Gültigkeit.

Die Bedeutung der eigentümlichen Lamellensysteme des Knochens begreift man sofort, wenn man sich z. B. einen Querschnitt durch die noch von ganz dünner Knochenschichte — dem jungen Wirbelkörper — umschlossene Chorda einer etwa 2 cm langen Larve von *Lophius* ansieht. Man sieht hier die Anfänge in der Fig. 12 bei einer etwas stärkeren Vergrößerung abgebildeten radial geordneten Seitenlamellen,



Fig. 12.

die, in Longitudinalrichtung verlaufend, zur Aufgabe haben, die Festigkeit der Wirbelkörper zu erhöhen. Zuerst sind diese Lamellen nur niedrig, später werden sie höher, und sobald sie eine gewisse Höhe erreicht haben, fangen sich an ihnen Seitenlamellen zu bilden, welche sich mannigfaltig miteinander verbinden. So kommt endlich ein Lamellensystem zu stande, wie es in Fig. 13 (erwachsener *Lophius*) dargestellt ist. Genau dieselben Verhältnisse

findet man bei dem Wachstum jener Schädelknochen von *Lophius*, die sich im fertigen Zustande durch die oben charakterisierte Bauweise auszeichnen. Auch hier bilden sich von geringen Anfängen an komplizierte Lamellensysteme, wobei man überall beobachten kann, daß das Wachstum des Osteoidgewebes am freien Rande der Lamellen, durch Apposition geschieht. Nur hier findet man große Osteoblasten angehäuft, während anderswo an den Oberflächen der Lamellen der Osteoids substanz, wenn überhaupt, so nur niedrige, unansehnliche Zellen liegen. Hier und da sieht man übrigens deutliche Appositionsgrenzen in der Osteoidgrunds-

stanz. Alle Umstände weisen darauf hin, daß das Osteoidgewebe nicht durch einen einfachen Ausscheidungsprozeß zu stande kommt, sondern auf jene Weise entsteht, wie es unlängst v. KORFF (Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 69) für das Knochengewebe nachzuweisen suchte und wie ich es für das Trabekulardentin angenommen habe (Anat. Anz., Bd. 29, p. 341). Ueberall sieht man feine Fibrillen und Fibrillenbündel, die sich zwischen den Osteoblastenkörpern von den Enden der Knochenlamellen bis in das nahe periaxiale Bindegewebe, welches den ganzen wachsenden Wirbel umgibt, verfolgen lassen, und die darauf hinweisen, daß die Osteoids substanz als Teil der gemeinschaftlichen Grundsubstanz der betreffenden Körperpartie aufzufassen ist, und als eine solche wahrscheinlich auch selbständig wächst. Die großen Osteoblasten sind nur zu dem Zwecke da, damit sie das wachsende Gewebe mit den nötigen Substanzen, hauptsächlich

den Kalksalzen, versorgen und haben den Wert von Drüsenzellen. In der Tat sieht man sie, nachdem die Lamelle einmal fertig ist, in den Hintergrund treten und später vollkommen schwinden. Man kann in fertigen Knochen von *Lophius* auf großen Strecken keine Zellen auf der Oberfläche der Osteoidlamellen beobachten, und trotzdem ist das Gewebe nicht als tot anzusehen. Es hat seinen eigenen Stoffwechsel und kann sogar, wie wir unten zeigen



Fig. 13.

werden, auch weiter zunehmen; jedenfalls nicht so schnell wie in der früheren Zeit, wo sich die Osteoblasten an seiner Oberfläche befanden. Bei *Lophius* kann man noch am ehesten an der Oberfläche der Lamellen Zellen finden, ich finde sie z. B. im ganzen Querschnitte der Wirbelsäule, wie er in Fig. 13 abgebildet ist (im Schädel fehlen sie), doch bei *Orthogoriscus* gehört die vollkommene Zellenfreiheit des Osteoidgewebes zur Regel. Nur in der Nähe der Oberfläche der Knochenpartien findet man da kleine Zellen.

Eine viel größere Bedeutung als das zellfreie Osteoidgewebe hat

für uns das gallertartige oder hyaline Füllgewebe des Knochens von *Lophius* und *Orthogoriscus*.

Um die Entwicklungsgeschichte des Füllgewebes studieren zu können, müssen wir wieder zu jenen Entwicklungsstadien der Wirbelkörper zurückkehren, in denen die ersten Lamellen eben angelegt und noch niedrig sind (Fig. 12).

Ursprünglich war der Wirbelkörper von allen Seiten dicht vom jungen Bindegewebe umgeben, aus dem sich, nachdem die Knochenbildung angefangen hat, eine Osteoblastenschicht differenziert hat. Nachdem einmal die ersten Verstärkungslamellen zu stande gekommen sind, haben sich zwischen ihnen, wie es eben unsere Fig. 12 zeigt, Vertiefungen gebildet, in denen das Gewebe sozusagen in eine gegen den Druck allseitig geschützte Lage kam. Das Gewebe, dessen Zellen natürlich aus dem periaxialen Gewebe stammen, welches jetzt nur auf der Höhe der Verstärkungslamellen (wo sich auch die Osteoblasten befinden) mit den Wirbelkörpern in Berührung kommt, nimmt infolge der geringen Ansprüche, die an seine Festigkeit gemacht werden, einen wesentlich anderen Charakter an. Es ändert sich in eine Art von Schleimgewebe um. Die Tonofibrillen treten in den Hintergrund, dagegen bildet sich hier jetzt zwischen den weit voneinander liegenden Zellen ein intercelluläres Netz, dessen Natur uns unten beschäftigen wird. So kommt das erste Füllgewebe zu stande. Seine Masse nimmt gleichzeitig mit dem Wachstum der Lamellen zu und füllt schließlich vollkommen die geschlossenen Räume des osteoiden Lamellenwerkes.

Das junge Füllgewebe hat, wie wir eben sahen, anfangs das Aussehen eines Embryonalgewebes, und ich zweifle nicht im geringsten, daß es anfangs rein protoplasmatisch ist, ganz so, wie wir es oben in einem Falle gesehen haben. Dieses Stadium dauert nicht lange, denn gleich werden im Gewebe die Unterschiede einer exoplasmatischen Grundsubstanz und des dichteren Cytoplasmas der jungen Bindegewebszellen, wie wir sie oben beim Besprechen der Genese des Papillengewebes der Selachier charakterisiert haben, sichtbar. Das Gewebe ist jetzt schon nicht mehr netzartig resp. spongiös gebaut, sondern ist von jetzt an kompakt; es handelt sich jetzt um ein wirkliches Schleim- oder Gallertgewebe mit schönen spindelförmigen oder verzweigten Zellen, deren Cytoplasma stellenweise noch ohne scharfe Grenzen in die exoplasmatische Grundsubstanz übergeht. Eine solche Zelle und zwar aus einem Schädelknochen ist in unserer Fig. 14 dargestellt. Man sieht hier auch ihre Beziehungen zu den Tonofibrillen des Gewebes. Es scheint, als ob die Zellen die Tonofibrillen in ihren Körpern bilden oder als ob die Fibrillen

aus denselben in die Grundsubstanz hinein auswachsen würden. Dies ist nur scheinbar so; die großen Fibrillen waren sicher schon früher da, ehe sich das Cytoplasma um den Kern herum konzentriert hat, und sie sind es, davon bin ich überzeugt, welche die Form der später als sie erscheinenden Zelle beeinflußt haben. Fibrillen können sich jedenfalls auch außerhalb der Zellen in der Grundsubstanz des Gewebes bilden und vermehren, wie es aus den unten angeführten Tatsachen hervorgeht.

Das Schleimgewebestadium, das wir soeben beschrieben, ist nicht dauernd; sehr bald beginnen die Zellen von der Bildfläche zu verschwinden, ohne daß man sagen könnte, was mit ihnen geschieht. Das Füllgewebe wird allmählich zellfrei so, wie es das Osteoidgewebe schon früher oder gleichzeitig geworden ist. Trotzdem das Gewebe also seine Zellen verliert und trotzdem nirgends in der Nähe andere sind — man kann bei Lophius manchmal auf weiten Strecken keine einzige Zelle finden — geht es nicht zu Grunde. Es behält seine schöne Struktur, an der hauptsächlich massenhaft vorhandene, in allen Richtungen verlaufende, kollagene Fibrillen, die sich am Rande des Füllgewebes in kleine Bündel sammeln und in das Osteoidgewebe übergehen, beteiligt sind. Es ist klar, daß es noch zum großen Teil dieselben Fibrillen sind wie diejenigen, die sich ehemals an dem Bau der Osteoidsubstanz beteiligt haben. Jetzt zeigen sie schon nicht die geringsten Beziehungen zu den Zellen und doch erhalten sie sich, und man muß annehmen, daß sie sich auch jetzt noch vermehren können. Ob auch durch Neubildung aus der Grundsubstanz oder nur durch Teilung der vorhandenen, wage ich jedenfalls nicht zu entscheiden.

Obschon das Gewebe, wie soeben hervorgehoben wurde, im ganzen zellfrei ist, so kann man in ihm doch hie und da Zellen beobachten. Man kann sogar Stellen finden, wo solche relativ häufig sind, doch dies alles hat nichts zu bedeuten. Es handelt sich immer nur um accidentelles Vorkommen von Zellen, die immer ganz unregelmäßig verteilt sind und auf die Ernährung und das Leben des Gewebes überhaupt nicht den geringsten Einfluß ausüben können. Die Fälle, wo

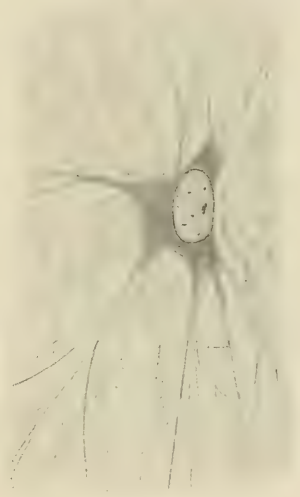


Fig. 14.

man auf weite Strecken des Gewebes keine einzige Zelle finden kann, sind häufiger und sind hier für uns entscheidend. Zahlreiche Zellen findet man jedenfalls in der Nähe der Oberfläche des Gewebes, da, wo es zuletzt durch Zuwachs zugenommen hat.

Die Verhältnisse bei *Orthogoriscus* weichen, was das Füllgewebe betrifft, ein wenig von denen bei *Lophius* ab. Das Füllgewebe ist hier vollkommen homogen und wie hyalin. Man sieht keine Fibrillen in ihm. Nur in der Nähe der Osteoidlamellen erscheinen auf einmal kollagene Fibrillen, die sich dann zu dicken Bündeln versammeln und in die Osteoidsubstanz eintreten. Diese Bündel, die mehrmals beschrieben worden sind, liegen sehr dicht aneinander, und die Osteoidlamellen sehen, von der Fläche aus bei schwacher Vergrößerung gesehen, wie punktiert aus. Da ich jüngere Entwicklungsstadien von *Orthogoriscus* nicht untersucht habe, kann ich nicht entscheiden, ob die homogene Beschaffenheit des Füllgewebes primär ist, oder, was nach dem Vergleiche mit *Lophius* höchst wahrscheinlich erscheint, ob es sekundär von fremden Stoffen durchdrungen und auf diese Weise, so wie wir es bei der Grundsubstanz des Hyalinknorpels finden, hyalinisiert wurde. Leider haben da auch die Imprägnationsmethoden (BIELSCHOWSKY), mittels deren man maskierte Fibrillen anderswo leicht nachweisen kann, zu keinem Ziele geführt.

Auch bei *Orthogoriscus* ist das hyaline Füllgewebe — ich würde es am liebsten „Hyalingewebe“ benennen, da es jetzt schon kein Gallertgewebe ist — zellfrei. Auch hier kommen stellenweise Zellen vor, manchmal ganze Züge von kleinen Zellen, aber auch hier handelt es sich um nichts bedeutende accidentelle Erscheinungen. Anderswo kann man an ganzen Quadratcentimetern des Gewebes weder im Osteoidgewebe noch im Füllgewebe eine Zelle finden.

Sehr interessant ist der Umstand, daß das Knochengewebe von *Orthogoriscus*, trotzdem es zellfrei ist, doch nicht nur wachsen, sondern sich auch durch Bilden neuer Lamellen zwischen den bestehenden noch weiter komplizieren kann. Man findet im Knochengewebe von *Orthogoriscus*, weit von der Oberfläche, unvollständige Lamellen, die vollkommen so ein Aussehen haben, als ob sie gerade im Entstehen begriffen wären. Manche von ihnen ragen nur von den bereits fertigen in die interlamelläre Substanz hinein, und es scheint, als ob sie an ihrem Rande wachsen würden, andere, und diese sind für uns viel wichtiger, bestehen noch ausschließlich aus kollagenen Fibrillen des Füllgewebes, die sich in einer bestimmten Ebene, dort, wo es die Druckverhältnisse verlangten, angeordnet und daselbst vermehrt haben. Manche der so entstehenden Lamellen sind noch ganz locker gebaut,

andere bereits sehr fest. Ob es auch in ihnen zur Verknöcherung kommt, kann ich nicht angeben. Die eben erwähnten Wachstumserscheinungen habe ich fast immer in Gegenden (z. B. des Schädelknochens) beobachtet, in denen weit herum schon keine Zellen zu finden waren.

Sowohl das Knochengewebe von *Lophius*, wie dasjenige von *Orthogoriscus* sind mit Blutgefäßen ziemlich reichlich versehen. Es dringen von außen in das Innere des Knochens Blutgefäße hinein und verlaufen da womöglich in der Mitte der interlamellären Räume gegen das Zentrum zu. Besonders bei *Orthogoriscus* wird die zentrale Lage in den Räumen sehr streng beibehalten (Fig. 15). Die Gefäße verlaufen hier (oft kann man Arterien und Venen unterscheiden) nicht unmittelbar in dem oben beschriebenen hyalinen Füllgewebe, sondern es hat sich um sie herum ein durch eine Art von Schleimgewebe ausgefüllter Hof gebildet. In diesem Schleimgewebe kann man jedenfalls immer ein paar Zellen beobachten, doch ist es sicher, daß diese auf die übrige zellfreie Substanz des Knochengewebes nicht den geringsten Einfluß haben können. Oft fehlen übrigens solche überhaupt. Weniger regelmäßig sind die Blutgefäße bei *Lophius* angeordnet. Sie verlaufen da, im Unterschied zum *Orthogoriscus*, direkt im Füllgewebe, und man kann an einem Schnitte durch eine Partie des Füllgewebes immer mehrere von ihnen antreffen (Fig. 13).



Fig. 15.

So viel über das eigentümliche Knochengewebe von *Orthogoriscus* und *Lophius*. Zu bemerken bleibt nur, daß sein Bau, wie man ja voraussetzen mußte, von dem des Knochengewebes der übrigen Teleostier nicht prinzipiell verschieden ist. Auch anderswo sieht man, daß die Wirbelkörper und bestimmte Schädelknochen aus Lamellensystemen und einem Füllgewebe bestehen, doch sind die Lamellen in der Regel sehr dick, und das Füllgewebe enthält Zellen, so daß das Aussehen des Gewebes durchaus nichts Auffallendes aufweist. Die Zellen im Füllgewebe sind entweder von jener Form, wie wir sie in Fig. 12 und 14 dargestellt haben, oder es bilden sich Fetttropfen in ihrem Innern, und die Zellen wandeln sich so in Fettzellen um. Auch solche Zellen können

zuerst in eine massenhaft vorhandene Grundsubstanz eingelagert sein, doch es kommen sehr häufig Fälle vor, in denen sich die Zellen stark vermehrt haben, so daß zwischen ihnen die Grundsubstanz fast vollkommen schwindet. Man hat dann ein normal aussehendes Fettgewebe vor sich. Ich habe mehr als 20 verschiedene Teleostierformen in dieser Beziehung untersucht und alle Uebergangsstadien gefunden. Es läßt sich somit auch das Fettgewebe ohne weiteres im Sinne der Exoplasmalehre deuten.

Resumé: An einer Reihe von Beispielen versuchte ich zu zeigen:

1) daß die Grundsubstanzen durch direkte Umwandlung des Protoplasmas eines netzartig gebauten Embryonalgewebes entstehen können und daß sie ganz deutlich den Wert von Exoplasma haben (Zahnpapillen von Selachiern);

2) daß die Grundsubstanzen nicht nur zwischen einzelnen Zellen, sondern auch zwischen ganzen Zellschichten des embryonalen Tierkörpers entstehen und daß sie sich in diesen Fällen genau so verhalten, wie dort, wo sie intercellulär entstanden sind. Es ist sehr wahrscheinlich, daß sie aus Strukturen entstehen, welche den Intercellularstrukturen resp. Wänden der Epithelien ähnlich sind, und es läßt sich nicht bestreiten, daß ihre Natur auch hier exoplasmatisch ist (Gallertgewebe von *Amphioxus* und *Lophius*; hierher gehören jedenfalls auch die Stützlammellen und einige Gallertgewebe der Cölenteraten).

3) Das Grundsubstanzgewebe bleibt entweder vom Anfang an und lebenslang zellfrei, wächst und ernährt sich selbständig und bildet neue Tonofibrillen in seinem Innern (Gallertgewebe von *Amphioxus*, Glaskörper). In anderen Fällen kann ein Grundsubstanzgewebe später mit Zellen versehen werden (Gallertgewebe von *Lophius*, Chordascheiden), und endlich kommen Fälle vor, in denen ein ursprünglich zellhaltiges Grundsubstanzgewebe sekundär seine Zellen verliert und trotzdem sich weiter erhält, sich selbst ernährt und formativer Prozesse fähig ist (Füllgewebe im Knochen von *Lophius* und *Orthogoriscus*)¹⁾.

Brünn, am 12. Oktober 1907.

1) Die Arbeit wurde in meinem privaten Laboratorium in Brünn durchgeführt. Der löbl. Landesausschuß von Mähren hat mir eine Subvention erteilt, mit deren Hilfe ich mir einige Laboratoriumshilfsmittel anschaffen konnte und die mir den Besuch der k. k. zoologischen Station in Triest ermöglichte. Es sei ihm an dieser Stelle mein aufrichtigster Dank ausgesprochen!

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu den Ergebnissen RAMÓN Y CAJALS hinsichtlich der feineren Beschaffenheit des Nervensystems.

Von Prof. Dr. STEPHAN VON APÁTHY.

(Schluß.)

Neben denen mit verschiedenen dicken Neurofibrillen gibt es sehr viele Sorten von Ganglienzellen, welche lauter gleich dicke, dünne Neurofibrillen enthalten, die sich bei nicht ganz gelungener Fixierung sehr leicht in verschiedenen dicke Bündel zusammenballen. Das ist z. B. sicher der Fall bei *Astacus*, wie ich es im Verein mit einem Schüler von mir, Dr. STEFAN GÖTZ¹⁾, schon 1900 nachgewiesen habe. So ist es auch in den Spinalganglienzellen der Wirbeltiere und von einem gewissen Alter an auch in den großen motorischen und funikulären Vorderhornzellen beim Hund, bei der Katze, beim Kalb und beim Igel. Die gleiche Dicke der Neurofibrillen sowohl im Axon als auch in den Dendriten ist hier sogar sehr leicht nachweisbar.

b) „BETHE hat nur die primären Neurofibrillen gesehen.“ — Die BETHESchen Präparate enthalten in der Tat sehr viele verklebte Neurofibrillen. BETHE hat Verbindungen zwischen zwei solchen dünneren oder dickeren Fibrillenbündeln mit Recht von den Beweisen eines echten Neurofibrillengitters ausgeschlossen. Er zeichnet die Neurofibrillen einer Ganglienzelle gleich dick, was dem Tatbestand hinsichtlich erwachsener Säugetiere vielfach näher kommt als die Abbildungen RAMÓN Y CAJALS. Ueber derartige Angaben eines Autors kann nur der mit Recht urteilen, welcher nicht nur dieselben Tierspecies, sondern auch gleich alte Tiere untersucht hat. Wie gesagt, werde ich noch zeigen, was für große Unterschiede in Betreff der Anordnung, der Zahl und der Dicke der Neurofibrillen bei neugeborenen und schon bei 4 Wochen alten Hunden vorkommen. Vom erwachsenen Tier hat unser Autor nur eine Rückenmarksganglienzelle (Fig. 5) abgebildet;

1) STEFAN GÖTZ, Beiträge zur Kenntnis der feineren histologischen Beschaffenheit des Nervensystems von *Astacus fluviatilis*. Sitzungsber. Med.-naturw. Sektion d. Siebenbürg. Museumvereins, Abt. II, Bd. 22, 1900, p. 63—71, Taf. I.

bei dieser sieht man aber selbst aus seiner Zeichnung deutlich, daß sie lauter dünne, aber stellenweise zu dickeren Bündeln verklebte Neurofibrillen enthielt.

c) „Die sekundären Fibrillen verbinden die primären miteinander und sind Aeste der letzteren.“ — Wo man in BETHESchen, BIELSCHOWSKYschen oder RAMÓN Y CAJALSchen Präparaten zwischen zwei dickeren Neurofibrillen eine dünne Verbindung in querer oder schräger Richtung sieht, liegt der Verdacht immer sehr nahe, daß es sich um zwei Bündel von verklebten, dünnen Neurofibrillen handelt, mit stellenweise von einem Bündel zum anderen übergehenden dünnen Neurofibrillen — wenn solche Verbindungen überhaupt Neurofibrillen sind und nicht nur mitgefärbtes Protoplasma des Zellkörpers. Zu bemerken ist, daß in dem wirklichen Gitter, welches der Autor in Fig. 3 wenigstens zeichnet, primäre und sekundäre Fibrillen nicht zu unterscheiden sind.

d) „Die primären Fibrillen sind in den motorischen Zellen so zahlreich, daß sie die sekundären beinahe ganz verdecken.“ — Beim neugeborenen Hund zeigen gerade die großen Wurzelzellen die verschiedensten Neurofibrillen mit allen Uebergängen am besten. Später enthalten sie (Hund, Katze, Igel, Kalb) auch lauter annähernd gleich dicke, dünne Neurofibrillen. Bei den jungen Tieren von einigen Tagen bis zu 15 Tagen, auf welche sich des Autors Beobachtungen aus 1903 hauptsächlich beziehen, enthalten die funikulären Zellen im allgemeinen dünnere und zahlreichere Neurofibrillen als die Wurzelzellen. Der Autor beschreibt und zeichnet das Gegenteil; allerdings neigen die Neurofibrillen der Strangzellen, wie gesagt, ganz besonders zum Verkleben.

Satz 4 sagt folgendes:

a) „In jedem Fortsatz gibt es in der Regel eine oder mehrere dickere Fibrillen und einige dünnere.“ — Das ist gar keine Regel, sondern sehr verschieden, je nach der Tierart, je nach der Zellart desselben Tieres, je nach dem Alter und je nach dem physiologischen Zustande — und schließlich nach der Güte der Fixierung und Vollständigkeit der Färbung. In welcher Weise verschieden dicke Fibrillen im Fortsatz durch Verklebung gleich dünner Fibrillen zu verschieden dicken Bündeln entstehen, kann leicht demonstriert werden. Besonders geeignet sind dazu, außer den Achsencylindern erwachsener Wirbeltiere, die sensorischen Schläuche der Hirudineen und die dicken, mit sehr feinen Neurofibrillen im normalen Zustande gleichmäßig erfüllten Nervenschläuche von *Astacus*. Den Zusammenhang mit dem Alter und mit dem physiologischen Zustand bespreche ich, wie gesagt, in einer anderen Arbeit.

b) „Die dickeren Neurofibrillen sind in der Achse des Fortsatzes, die dünneren an der Peripherie desselben angeordnet.“ — Die Regel ist das, wie ich gezeigt habe, nur bei den Ganglienzellen vom Typus K von *Hirudo*, wo in der Tat stets eine dicke Neurofibrille die Achse des Fortsatzes einnimmt und dünnere peripherisch gelagert sind. Schon bei Ganglienzellen vom Typus G ist das nicht der Fall: da enthält der Fortsatz entweder lauter dünne, gleich dicke Neurofibrillen oder aber verschieden dicke, die dann ganz regellos angeordnet sind. In Fortsätzen oder überhaupt in Nerven mit vielen, sehr dünnen Neurofibrillen, wie z. B. bei *Astacus* oder bei nicht ganz jungen Säugetieren, ballen sich, falls die Fixierung nicht ganz gut gelungen ist, mehrere Neurofibrillen stets in der Achse zu einer dickeren Faser zusammen, wobei die nicht zusammengeballten natürlich der Peripherie näher zu liegen kommen. (Hinsichtlich *Astacus* siehe GÖTZ, l. c. p. 67—68, Fig. 6—8.)

c) „Die dünneren Neurofibrillen begeben sich in das corticale, die dickeren in das perinukleäre Gitter.“ — Die in der Achse des Fortsatzes verlaufenden Neurofibrillen dringen überhaupt tiefer gegen den Kern vor, ehe sie ihre Richtung ändern oder in das intracelluläre Gitterwerk übergehen. Das ist auch bei Ganglienzellen der Fall, welche sowohl selbst als auch ihre Fortsätze mit gleich dünnen Neurofibrillen erfüllt sind, wie z. B. die Spinalganglienzellen oder die großen Ganglienzellen von *Astacus*. Da sich das Neurofibrillengitter infolge ungenügender Fixierung besonders leicht um den Kern herum anhäuft und da die Neurofibrillen des Fortsatzes ebenfalls besonders in der Achse desselben zusammengeballt werden, so ist es eine mechanische Notwendigkeit¹⁾, daß die dicken Fibrillen der Achse in die Anhäufung des Gitters um den Kern herum, die peripherisch gebliebenen Neurofibrillen dagegen in den ebenfalls peripherisch gelegenen Rest des intracellulären Gitterwerkes übergehen. Diese ganze Anordnung ist aber, ausgenommen bei den Ganglienzellen vom Typus K von *Hirudo*, ein Kunstprodukt.

d) „Daß sich die dünneren, peripheren Neurofibrillen des Fortsatzes in das kortikale, die dickeren, axialen in das perinukleäre Neurofibrillengitter begeben, ist am besten in den kleinen und mittelgroßen Neuronen zu sehen.“ — Das ist deshalb der Fall, weil jene Ganglienzellen sich, wie gesagt, so schlecht fixieren lassen. Noch leichter ent-

1) Siehe hierzu ALBERT MICHOTTE, Contribution à l'étude de l'histologie fine de la cellule nerveuse. In: *Le Névrase*, T. 6, Fasc. 3, p. 237—278, pl. XVI—XIX, auf p. 244.

steht aber diese Anordnung beim neugeborenen oder wenige Tage alten Hund gerade an den großen funikulären Zellen. An einer solchen großen Zelle illustriert sie der Autor denn auch in Fig. 2. Dieses Ergebnis trifft also auch nur für die kleinen Ganglienzellen (Typus K) von *Hirudo* zu, wo ich eine solche Anordnung beschrieben habe.

Satz 5 sagt folgendes:

a) „Hinsichtlich der Verteilung der Neurofibrillen gibt es zwischen Dendriten und Achsencylinder keinen Unterschied, auch die Neurofibrillen des letzteren stehen im Zusammenhang mit dem perinukleären und corticalen Gitter.“ — Daß die Dendrite und der Axon hinsichtlich ihrer Neurofibrillen gleich gebaut sind und daß sich die Neurofibrillen von beiden an der Bildung des intracellulären Neurofibrillengitters beteiligen, war auch für die Wirbeltiere schon vor 10 Jahren ein Hauptergebnis meiner Beobachtungen. Man lese in meiner zitierten Arbeit aus 1897 p. 629—633.

b) „Der einzige Unterschied ist die große Zusammendrängung der Neurofibrillen im Axon.“ — Das habe ich ebenfalls schon 1897, p. 630 bis 632 nachgewiesen.

c) „Diese Zusammendrängung ist offenbar mit der Abnahme der Zahl der Neurofibrillen im Axon durch Anastomose verbunden.“ — Anastomosen der Neurofibrillen im Axon selbst sind nicht nachzuweisen. Anastomose und enges Zusammenpressen ist nicht gleichbedeutend. Selbst bei ihrer Zusammendrängung behalten die Neurofibrillen des Axons der Wirbeltiere ihre für sie charakteristische gleichmäßige Anordnung im Querschnitt. Eine Abnahme ihrer Zahl, ein Entstehen von dickeren und dünneren Fibrillen im Axon ist ein Zeichen schlechter Erhaltung. Die in einer gewissen Entfernung von der Ganglienzelle sehr eng zusammengedrängten Neurofibrillen weichen, namentlich nach ihrem Austritt aus dem Zentrum, infolge von Zunahme der Interfibrillärsubstanz wieder auseinander, behalten aber immer eine gleichmäßige Anordnung. (Siehe meine zitierte Arbeit aus 1907, p. 630, 633—634.)

d) „Die Reduktion der Zahl der Neurofibrillen im Axon kann durch konvergierende Anastomose bei kleinen Neuronen bis auf eine Fibrille gehen.“ — Innerhalb des Verlaufes zwischen je zwei Verästelungen, bzw. vor Abgabe des ersten Astes, ist eine Verminderung der Zahl der Neurofibrillen im Axon des entwickelten Tieres nicht nachgewiesen, außer durch Verklebung, was aber als Artefakt betrachtet werden muß. Durch die Aeste treten Neurofibrillen heraus, und dadurch vermindert sich die Zahl der im Axon bleibenden Neurofibrillen. Selbst dann ist aber eine Verminderung ihrer Zahl keineswegs not-

wendig. Vielfach sind die peripheren Verästelungen des Axons mit einer starken Zunahme der auf die Aeste sich verteilenden Neurofibrillen verbunden. Von zwei dichotomischen Aesten des Axons kann unter Umständen ein jeder Ast dieselbe Zahl von Neurofibrillen enthalten, wie der sich verästelnde Stamm. Das wird durch Längsspaltung der einzelnen Neurofibrillen des Stammes bei der Verästelung ermöglicht, wie man es z. B. bei den zahlreichen Verästelungen des elektrischen Nerven von *Torpedo* nach guter Osmiumfixierung besonders gut sehen kann. Und auch leicht verständlich wird dieses Verhalten, wenn man zugibt, was ich für Hirudineen schon vor langer Zeit angegeben habe, daß die Neurofibrillen nicht einfach aus den betreffenden Ganglienzellen herauswachsen, sondern, wenigstens im größten Teile ihres peripheren Verlaufes, sich dort in protoplasmatischen Bahnen, welche noch nicht Nerven sind, in situ differenzieren. Ich habe in verschiedenen Schriften wiederholt betont, daß ich die ersten Neurofibrillen nicht in den zentralen Ganglienzellen, sondern in peripheren Bahnen auftreten sah¹⁾. Diese meine Angabe wurde durch PATON²⁾ in neuester Zeit zwar nicht erwähnt, aber bei Selachiern gerade für motorische Bahnen bestätigt.

Daß durch konvergierende Anastomose der Neurofibrillen schließlich nur eine Neurofibrille im Axon übrig bleibt, kann unser Autor nach eigenen Beobachtungen nicht behaupten, da er die Neurofibrillen im Axon, wie es aus der Natur seines Verfahrens, aus seinen Zeichnungen und aus seinen eigenen Worten hervorgeht, nicht zu unterscheiden vermochte. Eine natürliche Zusammendrängung der Neurofibrillen im peripheren Verlauf des Axons findet statt bei jeder RANVIERSchen Einschnürung. Der geringste Fehler in der Fixierung genügt, um hier eine Verklebung zu veranlassen, welche den Beobachter, wie unter anderen neuerdings PAUL SCHIEFFERDECKER, leicht zur Annahme von Anastomosen führen kann.

An sehr gut fixierten Achsencylindern des gestreckten Froschischiadicus habe ich in dünnen Schnittreihen oberhalb und unterhalb der RANVIERSchen Einschnürung stets annähernd dieselbe Zahl von Neurofibrillen konstatiert. Ein solches Zählen ist nämlich an gut tin-

1) Nach welcher Richtung hin soll die Nervenlehre reformiert werden? Biol. Centralbl., Bd. 9, 1889. — Keimstreifen und Mesoblaststreifen bei Hirudineen. Zool. Anzeiger, Bd. 4, 1891, p. 388—393. — Auch l. c., 1897.

2) STEWART PATON, The Reactions of the Vertebrate Embryo to Stimulation and the associated Changes in the Nervous System. In: Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 18 (1907), p. 535—581, Taf. 23—25.

gierten Schnitten, im reinen Farbenbilde, mit Hilfe meines Zeichenapparates unschwer auszuführen, doch kommen stellenweise Spaltungen und Wiedervereinigungen der in einer gegebenen Neurofibrille enthaltenen Elementarfibrillen auch beim Frosch vor, und das beeinflusst ein wenig das konkrete Resultat der Zählungen. Ich muß überdies betonen, daß der ganze Ischiadicus des Frosches unmöglich in seiner ganzen Dicke gut durchfixiert werden kann; davon sind immer nur die peripheren Nervenfasern gut genug erhalten; erst in dünnen Aesten sind alle Fasern des Querschnittes zu diesen Untersuchungen geeignet.

Wirklich aus einer dicken Neurofibrille bestehen der motorische Axon und viele funikuläre Axone bei Hirudineen und Lumbricus. Nicht mit der bei Wirbeltieren üblichen Terminologie, aber richtiger ausgedrückt, so enthalten die motorischen Nervenfasern und viele funikuläre Nervenfasern der Hirudineen und Lumbricus nur je eine dicke, axiale Neurofibrille. Die dicke Neurofibrille ist eine enge Zusammendrängung von mehreren dünneren, wie unter anderem aus dem lokalen Auseinanderweichen der letzteren in zusammengezogenen Nerven, sehr häufig bei stark welligem Verlauf der Neurofibrillen, hervorgeht. Auch beim neugeborenen Hund besteht der funiculäre Axon (und der motorische innerhalb des Rückenmarkes), wie man es in meinen Präparaten deutlich sehen kann, meist nur aus einer dicken Neurofibrille. Beim 8 Tage alten und noch deutlicher beim 15 Tage alten Hund finde ich an Stelle der einen dicken Neurofibrille schon eine kleine Gruppe von verhältnismäßig dicken, beim 4 Wochen alten Hund dagegen ein größeres Bündel von lauter sehr dünnen Neurofibrillen. Vielfach sehe ich die motorischen Axone in der Nähe der Ganglienzellen noch aus einer einheitlichen, dicken Neurofibrille, in den ventralen Wurzeln dagegen schon aus einer kleinen Gruppe von Neurofibrillen bestehen. Der weitere Verlauf der Axone ist also, bis zu einer gewissen Grenze, mit der Vermehrung der Zahl der Neurofibrillen verbunden.

Satz 6 enthält drei Argumente gegen die leitende Natur der Neurofibrillen.

a) Das erste Argument muß ich wörtlich zitieren. Es ist „la parfaite identité du nombre des neurofibrilles destinées au cylindre-axe et aux dendrites“. Woher RAMÓN Y CAJAL weiß, daß die Zahl der für die Dendrite und für den Achsencylinder bestimmten Neurofibrillen vollkommen gleich ist, dürfte etwas schwer zu verstehen sein, da er ja selbst wiederholt sagt, er könne die einzelnen Neurofibrillen im Axon nicht unterscheiden. Die Neurofibrillen der Dendrite zu zählen, mag in seinen Präparaten auch nicht ganz leicht gewesen sein. Noch

weniger verstehe ich, warum auch das gegen die leitende Natur der Neurofibrillen sprechen würde. Ich selbst habe ja 1897 die theoretische Folgerung aufgestellt, daß ebenso viele Elementarfibrillen durch die Dendrite in die Ganglienzelle eintreten, wie aus der Ganglienzelle im Axon heraustreten. Angesichts der immer größer werdenden Wahrscheinlichkeit, daß die Neurofibrillen, welche später eine einheitliche Bahn bilden, sich aus mehreren Stücken an verschiedenen Stellen in multilokulärer Weise differenzieren, und angesichts der Wahrscheinlichkeit, daß die Neurofibrillen, welche später ein einheitliches und, wie ich an anderem Orte zeige, physiologisch eng zusammengehöriges System bilden (nach der Neuronenlehre also im selben Neuron enthalten sind), in verschiedener Richtung in die Ganglienzelle hinein und aus der Ganglienzelle heraus differenziert werden: muß ich jene theoretische Folgerung aufgeben. Ich muß, wie ich übrigens auch schon früher wiederholt betonte¹⁾, nicht nur ein Auseinanderweichen der mit den Dendriten eingetretenen Elementarfibrillen in der Ganglienzelle und ihre Wiedervereinigung beim Austreten, sondern eine durchgreifende Umordnung der Neurotagmen in der Ganglienzelle annehmen; dabei kann ich aber das Postulat des Wiederauftretens bestimmter Individualitäten von Elementarfibrillen im Axon nicht mehr aufrecht halten.

b) Das zweite Argument ist „la supériorité numérique immense des fibrilles contenues dans le corps et les dendrites sur celle“ — so steht es! — „des mêmes filaments compris dans l'axone“. Es ist mir nicht ganz klar, wie ich den Satz sprachlich zu deuten habe, denn im spanischen Aufsatz ist er nicht vorhanden; ebensowenig ist es mir klar, wie sich dieses Argument mit dem vorhergehenden reimt. Auch sonst sehe ich darin keine Schwierigkeit für die Auffassung der Neurofibrillen als des Leitenden. Mit demselben Rechte könnte man die leitende Natur der Kupferdrähte deshalb bestreiten, weil der Querschnitt des Kabels, welcher den elektrischen Strom von der stromerzeugenden Zentrale in eine Stadt leitet, um ein vielfaches dünner ist als die Summe der Querschnitte jener Drähte, welche den Strom in der Stadt verteilen. Ein geringerer Querschnitt wird mit einer größeren Spannung derselben Strommenge zusammenhängen, aber nicht die Weiterleitung verhindern. Wenn ich, wie es nach meinen Beobachtungen bei den Sinneszellen besonders schön der Fall ist [siehe z. B. meine Arbeit aus 1897 und aus 1900 über die drei verschiedenen

1) So unter anderem „Bemerkungen zu GARBOWSKIS Darstellung meiner Lehre von den leitenden Nerven-elementen.“ Biolog. Centralbl., Bd. 18, 1898, p. 704—713, auf p. 711—712.

Formen von Lichtzellen]¹⁾, eine dünne Neurofibrille allein in ein reiches intracelluläres Gitterwerk mit dickeren Balken als die eintretende Neurofibrille eintreten und aus ihr wieder allein, mit derselben Dicke, wie sie eingetreten war, austreten sehe: so fällt es mir gar nicht ein, deshalb an ihrer leitenden Rolle zu zweifeln. Im Gegenteil! Die Einrichtung, daß die durch zahlreiche Neurofibrillen der Dendrite der Ganglienzelle zugeführte nervöse Strommenge (oder wie man das Geleitete auch nennen mag) durch den Achsencylinder in wenigeren Neurofibrillen von der Zelle weitergeführt wird, erscheint mir recht zweckmäßig. In dieser Weise erhält der Strom im Achsencylinder eine viel größere Spannung als in den Dendriten, und der Achsencylinder wird zum Abgeben nervöser Impulse ganz besonders geeignet. Der obige Einwand gegen die leitende Natur der Neurofibrillen liefert ein sehr willkommenes Argument für ihre leitende Natur.

c) Das dritte Argument ist „l'absence de neurofibrilles . . . dans le premier anneau des diverses chaînes nerveuses, optiques, olfactives etc.“. Dieses Argument heißt mit anderen Worten, daß in den Sinneszellen keine Neurofibrillen vorkommen. Eines ist dadurch, daß RAMÓN Y CAJAL dieses Argument gebraucht, sicherlich bewiesen, nämlich daß er meine große Arbeit aus 1897, welche er so verurteilt, nicht gelesen hat; nicht einmal hat er meine Tafeln durchgesehen. Sonst wären ihm doch darin über 40 Seiten (p. 643—648), welche ich der Beschreibung der Neurofibrillen verschiedener Sinneszellen gewidmet habe, kaum entgangen, und es wären ihm vielleicht auch die 9 Figuren auf Tafel 29, die ganze Tafel 30 und 6 Figuren auf Tafel 31, in welchen allen Neurofibrillen in Sinneszellen abgebildet sind, aufgefallen. Von meiner eben zitierten späteren Arbeit aus 1900, welche die Lichtzellen der Hirudineen mit ihren Neurofibrillen besonders behandelt, will ich gar nicht reden. Meine Angaben wurden von niemandem widerlegt; die sehr wenigen Forscher, welche seither die Sinneszellen mit Fibrillenmethoden untersucht haben, konnten meine Beobachtungen nur bestätigen. In der Tat sind meine Gold- und Hämateinpräparate vielleicht in keiner Richtung so klar, wie hinsichtlich der Neurofibrillen der Sinneszellen, wie ich es wiederholt und vielen demonstriert habe.

Satz 7 vereinigt die Sätze 6 und 8 unseres Autors über Wirbellose, welche ich vorhin p. 487 und 490 schon besprochen habe. Sie wiederholt, daß die neueren Resultate auf dem Gebiete der feineren Anatomie der

1) Die drei verschiedenen Formen von Lichtzellen bei Hirudineen. Verhandl. d. V. internat. Zoologenkongresses Berlin 1901, p. 706—726, 8 Figg.

Ganglienzellen keine der „inductions physiologiques rationnelles“ entkräften, welche man den GOLGISchen und EHRLICHschen Methoden verdankt. Z. B. hat die Theorie der dynamischen Polarisierung nichts zu fürchten, weil ja, wenn die Neurofibrillen auch das Leitende sind, „il n'en reste pas moins que les excitations apportées par les dendrites se fondent et se synthétisent dans le corps, comme le dit DONAGGIO, grâce au réseau qui s'y trouve; ce même réseau les transmet au cylindre-axe qui, à son tour, les dissémine à la périphérie“. Dasselbe habe ich lange vor DONAGGIO dargetan. Hier bestätigt RAMÓN Y CAJAL, wie schon gesagt, was er einige Seiten vorher zu widerlegen suchte. „On voit que, les neurofibrilles conduisant ou non, rien n'est changé au sens du courant.“ Das hat auch, soviel ich weiß, außer BIELSCHOWSKY und WOLFF für die Korbfasern des Kleinhirns (siehe die weiter unten zitierte Arbeit) niemand behauptet, daß die Neurofibrillen nicht in der der dynamischen Polarisierung entsprechenden Richtung leiten würden. Sind sie das Leitende, so leiten sie in der von mir angegebenen Richtung; die Neurofibrillen der Dendrite sind nämlich, in der Regel, das Zuleitende, die des Axons das Ableitende, und das entspricht wohl der dynamischen Polarisierung. Doch sind auch diese meine Angaben nach RAMÓN Y CAJAL falsch, aus der Luft gegriffen. Sie sind falsch, solange sie die meinigen sind, werden aber sofort unerschütterlich, sobald sie sich zu den seinigen umgewandelt haben.

Satz 8 sagt folgendes:

a) „Die Neurofibrillen der baumartigen peripherischen Verästelungen des Axons endigen frei an den großen Zellen.“ — Diese freien Endigungen sind die „massues terminales“ oder die AUERBACHschen Endknospen, bezw. die eine (die nicht nervöse!) Form der HELDschen Nervenendfüße. Hier spricht der Autor wieder von Neurofibrillenendigungen, obwohl er Neurofibrillen nicht einmal im Axonstamm, noch weniger in diesen „Endästen“ gesehen hat. An einer Stelle seiner Arbeit hatte er die Frage aufgeworfen, ob die Fäden, welche die „massues terminales“ und die „varicosités intercalaires“ tragen, Neurofibrillen enthalten. Man sieht sie nicht, sagt er, aber man ist von ihrem Vorhandensein überzeugt. „On en a plutôt la conviction que la certitude“ (l. c. aus 1905, p. 24). Sehen könne man nur eine sehr undeutliche Längsstreifung der Fädchen. Längsstreifung an Fädchen von etwa $0,2 \mu$ Dicke, welche noch dazu stellenweise so blaß sind, daß sie „aufzuhören scheinen“. Neurofibrillen zu unterscheiden, wäre in den Fibrillen mit den „massues terminales“ auch sonst in der Tat etwas schwierig — weil sie ja durch Niederschlag der aus den schrumpfenden Ganglienzellen herausgepreßten oder auch von außen in den so entstan-

denen pericellulären Raum eingesickerten Flüssigkeit entstehen. Schon meine Präparate von verblutetem Kalb, die ich vor mehr als 10 Jahren machte, zeigen dies deutlich. Die mehr oder weniger kollabierten Blutgefäße sind voll von genau solchen Fädchen mit „massues terminales“ und „varicosités intercalaires“, wie sie RAMÓN Y CAJAL zeichnet und wie sie in denselben Präparaten vom Kalb auch die Ganglienzellen und ihre Dendrite in großer Zahl umgeben. Und doch sollen die „massues terminales“ zu den schönsten Beweisen freier Nervenendigungen gehören und eine der Hauptstützen der Neuronlehre, bzw. der Kontaktlehre bilden! (Warum sind aber Verästelungen in der Umgebung zentraler Ganglienzellen peripherisch?) Der Autor sagt, die massues terminales nur an großen und mittelgroßen Ganglienzellen gesehen zu haben. Ich kann sie auch an kleinen zeigen, obwohl dort die Bedingungen für ihre Entstehung nicht so günstig sind. Näheres hierüber teile ich in meiner erwähnten anderen Arbeit mit.

b) „Die „massues terminales“ und andere Elemente der pericellulären Nester treten in Kontakt mit der Membran der Ganglienzelle.“ — Ich habe bisher nie eine Membran der Ganglienzellen des Rückenmarks sehen können, und so ist es wohl auch vielen anderen ergangen. Unser Autor schließt aber eine fibrilläre Verbindung mit den intracellulären Neurofibrillen deshalb aus, weil er nie Fibrillen aus den „massues terminales“ durch die Membran treten sah. Sonst sei aber die Verbindung mit der Membran eine sehr innige, und überdies werde der Kontakt der Neurofibrillen, bzw. der Nervenendigungen überhaupt, durch eine leitende Kittsubstanz vermittelt (l. c. aus 1905, p. 26). Eine Kontiguität mit Verlotung durch eine leitende Substanz nennt man aber nicht mehr Kontakt!

c) „Andere Neurofibrillen schmiegen ihre Endigung, bekleidet von einer durchsichtigen Hülle, parallel an die Konturen des Zellkörpers und der Dendrite: das ist der Fall bei den PURKINJESchen Zellen, bei den Elementen des Kernes des Corpus trapezoideum etc.“. — Der Autor hat an den Korbfasern in Wirklichkeit weder eine durchsichtige Hülle, noch Neurofibrillen innerhalb der Hülle gesehen. Sagt er ja selbst, daß die Fibrillen der pericellulären Körbe um die PURKINJESchen Zellen herum in seinen Präparaten genau so aussehen, wie in den GOLGISchen Präparaten (l. c. 1903, p. 167, und 1905, p. 37), wo doch Neurofibrille und pericelluläre Hülle bekanntlich nicht unterscheidbar sind. In der Tat sieht man auch in seiner Figur 15, welche die Körbe darstellt, keine Spur von Neurofibrillen und perifibrillärer Substanz. Die pinselförmige Endigung der Korbfasern um die Ursprungsstelle des Achsencylinders der PURKINJESchen Zelle herum ent-

steht einfach durch schräge Durchschneidung der Korbfasern, welche den Achsencylinder umgeben. Nichts ist leichter als schon in halbwegs gelungenen BIELSCHOWSKYSchen Präparaten zu zeigen, wie die Korbfasern in verschiedenen Richtungen weiterziehen, wo sie endigen sollten. Das Weiterziehen der Korbfihrillen haben auch BIELSCHOWSKY und WOLFF¹⁾ schon gezeigt. Etwas humoristisch klingt es also, wenn RAMÓN Y CAJAL (l. c. aus 1905, p. 37) gerade von dieser nicht stattfindenden Endigung sagt: „Il faut volontairement fermer les yeux à la vérité pour ne pas admettre leur existence ou nier les conséquences importantes qui en découlent. Aussi affirmons-nous qu'aujourd'hui plus encore que le jour où on les découvrirait, les corbeilles terminales forment une des plus irréfutables preuves de la doctrine du neurone.“ Ueber die von BIELSCHOWSKY und WOLFF nachgewiesene Tatsache der Nichtendigung der Korbfasern an der von RAMÓN Y CAJAL angegebenen Stelle geht der Autor in zwei späteren Arbeiten aus 1905 und 1907 über die pericellulären Körbe mit Stillschweigen hinweg²⁾.

d) „Die Neurofibrillengitter, welche HELD und AUERBACH um die Zellen herum angeben, sind nur Täuschung, bedingt durch den Gebrauch von unzulänglichen Methoden.“ — HELD und AUERBACH haben in den Arbeiten, auf welche sich RAMÓN Y CAJAL bezieht, noch gar nicht von Neurofibrillengittern gesprochen, weil sie die Neurofibrillen damals noch gar nicht kannten, bzw. nicht anerkannten. Gitterartige Verbindungen zwischen den fädigen Elementen und den Varikositäten der pericellulären Nester sind so leicht zu sehen, daß man, wie RAMÓN Y CAJAL sagt, die Augen wahrhaftig schließen muß, um sie nicht zu sehen. Leider beweisen solche pericellulären Gitter in Präparaten nach RAMÓN Y CAJAL oder in anderen Präparaten mit ähnlich geringer Differenzierung der extracellulären Neurofibrillen sehr wenig, weil man in ihnen die sehr verschiedenartigen Bestandteile der pericellulären Nester unmöglich auseinanderhalten kann. Die pericellulären Nester enthalten nämlich, um dies hier ganz kurz zu erwähnen: wirkliche leitende Bahnen a) mit Neurofibrillen und Perifibrillärschubstanz, welche vielfache Varikositäten bildet (Achsencylinder-

1) MAX BIELSCHOWSKY, und MAX WOLFF, Zur Histologie der Kleinhirnrinde. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 4, 1904, p. 1—23, Taf. I—IV.

2) S. RAMÓN Y CAJAL, Las células estrelladas de la capa molecular del cerebelo etc. Trabajos del Laboratorio de Investigaciones biológicas de la Universidad de Madrid, T. 4, Fasc. 1 et 2 (1905), p. 37—47, 2 Figg. — S. RAMÓN Y CAJAL, et R. ILLERA, Quelques nouveaux détails sur la structure de l'écorce cérébelleuse. Ebenda, T. 5, Fasc. 1 u. 2 (April 1907), p. 1—22, 9 Figg.

äste), b) mit Neurofibrillen und Protoplasma (feinste Dendrite); Gliafibrillen (inklusive Balken des GOLGI-Netzes), welche auch in RAMÓN Y CAJALSchen Präparaten keineswegs immer ungefärbt bleiben; künstlich entstandene protoplasmatische Fortsätze, in welche sich die schrumpfende Ganglienzelle an vielen Punkten ausziehen kann; aus dem pericellulären Saft durch Koagulierung entstandene Fibrillen, Körnchen und Knötchen, welche letztere die „massues terminales“ bilden. Da die von RAMÓN Y CAJAL angewandte Methode diese verschiedenen Dinge keineswegs unterscheiden läßt, so ist sie am wenigsten berechtigt, anderen Methoden den Vorwurf der größeren Unvollkommenheit zu machen. Schon die Tatsache, daß RAMÓN Y CAJAL Niederschläge des Saftes im künstlich entstandenen pericellulären Raume als Nervenendigungen beschrieben hat, beweist, daß nicht nur seine negativen Resultate, sondern auch seine positiven Angaben mindestens mit etwas Vorsicht verwertet werden müssen¹⁾.

Satz 9 besagt, daß die freie Endigung der Neurofibrillen entweder zur Annahme der „conductibilité de la membrane cellulaire et du spongioplasma“ oder einer „sorte d'action à distance“ zwingt. „Ce dilemme n'en persisterait pas moins le jour où la fonction conductrice des neurofibrilles serait parfaitement établie.“ — Gewiß! Das Dilemma wird sogar erst dann hervortreten. So lange auch die „Zellmembran“ und das Spongioplasma leiten kann, braucht eben einfach nur das Spongioplasma zu leiten; und wenn die leitende Natur der Neurofibrillen nicht nachgewiesen ist, hat es keinen Sinn, von Fernwirkung zwischen Achsencylinderende und intracellulären Neurofibrillen zu reden. Uebrigens sagt der Autor auf p. 26 l. c. 1905 gerade von diesen „nids pericellulaires“, daß er nie, „dans aucun passage de nos écrits“, von Fernwirkung, sondern von unmittelbarem Kontakt, ja von Verlötung durch eine leitende Substanz sprach; auf p. 93 derselben Arbeit heißt es dagegen, daß er seit lange eine Art Fernwirkung in diesem Falle angegeben hat: „comme nous l'avions supposé il y a longtemps, lorsque nous faisons l'étude des nids pericellulaires.“ Worauf sich diese Fernwirkung zu einer Zeit, wo er noch nichts von Neurofibrillen wußte, bezieht, dürfen wir nicht fragen; ein „Heros auf dem Gebiete der Nervenkunde“, wie ihn RETZIUS (l. c. 1905, p. 12) nennt, darf

1) Auch als Nervenendfüße wurden von HELD u. a. zum Teil ebenfalls solche Koagulationsprodukte, zum Teil aber auch wirklich Nervöses beschrieben, dabei allerdings dünne Dendrite, mit oft nur einer einzigen Neurofibrille, und Achsencylinderendäste, welche sich, meist durch Vermittlung eines losen Gitters, an die Ganglienzelle begeben, nicht immer auseinandergehalten.

sich erlauben, auf p. 93 das Gegenteil von dem zu behaupten, was er auf p. 26 sagte. Ich gestatte mir hier nur noch zu bemerken, daß eine freie Endigung der leitenden Bahnen des entwickelten Organismus sowohl er, als auch alle anderen Anhänger der Neuronlehre bisher nur behauptet, nicht aber nachgewiesen haben. Alle von ihnen angeführten Beispiele der freien Endigung zeigen bei einer besseren Beobachtung entweder ein Verwechseln von Nichtnervösem mit Nervösem, bzw. ein Weiterziehen der leitenden Bahnen an Stellen, wo diese endigen sollten, oder aber eine offenbare künstliche Unterbrechung der Bahn, bzw. ein Aufhören der Verfolgbarkeit derselben wegen mangelhafter Differenzierung oder sonstiger ungünstiger Verhältnisse. Diesen Einwand, den ich schon vor langer Zeit gemacht habe, können die Arbeiten RAMÓN Y CAJALS keineswegs entkräften; im Gegenteil, sie geben mir Gelegenheit, das Nichtstattfinden gewisser Endigungen besonders darzutun (s. meine erwähnte andere Arbeit).

Satz 10 sagt, daß die Neurone der Wirbeltiere nach dem gleichen Plan gebaut sind, wie die der Wirbellosen „au point de vue neurofibrillaire“. — Das ist die Verallgemeinerung meiner an Hirudineen, Lumbricus und einigen Vertebraten gewonnenen Resultate. Nach seinen eigenen Beobachtungen hat aber der Autor zu dieser Verallgemeinerung gar kein Recht gehabt. Uns Zoologen mag es etwas gewagt erscheinen, wenn jemand, der nur „ganz wenige Schnitte von Hirudo“ beobachtet hat, allgemeine Sentenzen über Wirbellose aufstellt. Ich habe schon erwähnt, daß meine Befunde bei Hirudo, so z. B. die zweierlei Gitter in den Ganglienzellen vom Typus K und die Existenz von zwei Typen von Ganglienzellen, des Typus K und G, nicht einmal auf alle Hirudineen übertragen werden können. Hirudo und einige Säugetiere repräsentieren doch nicht einmal für die „höchsten Anatomen“ das ganze Tierreich?!

Weiter wiederholt auch Satz 10 die folgende These über die Ganglienzellen: „Tous, en effet, possèdent des expansions afférentes, dont les neurofibrilles se ramifient et se terminent dans les réseaux endocellulaires, et un cylindre-axe dont la charpente fibrillaire transmet les courants de ces réseaux aux dendrites d'autres cellules.“ Auch das war, ich wiederhole es, 1897 eines meiner Hauptresultate, daß zuleitende Neurofibrillen durch die Dendrite in das Neurofibrillengitter des Zellkörpers führen, und ableitende Neurofibrillen des Axons aus diesem Neurofibrillengitter entspringen. Diese These bezeichnet der Autor, wie schon erwähnt, auf p. 78 (l. c. 1905) als „l'hypothèse d'APÁTHY“ und als vollkommen unbegründet; dieselbe These erhebt er aber auf p. 93 zu seiner eigenen Schlußfolgerung, welche sowohl für Wirbeltiere als auch für Wirbellose gültig ist.

Satz 11 sagt folgendes: „Bien que peu abondantes encore, les observations que nous avons recueillies dans les domaines de la pathologie et de la physiologie prouvent que le réseau neurofibrillaire n'est pas un système de forme fixe, immuable, mais, au contraire, éminemment variable.“ — Zunächst will ich hier zwei Dinge vorausschicken. Erstens ist die Methode von RAMÓN Y CAJAL zum Vergleich angeblich schon im Leben verschiedener Zustände der Neurofibrillen keineswegs geeignet, so groß und unkontrollierbar sind die Veränderungen, welche die Beschaffenheit und Anordnung der Neurofibrillen infolge der Behandlung zeigt. Zweitens betone ich, daß ich in meinen Arbeiten eine ganze Reihe von Tatsachen beschrieben habe, welche beweisen, daß die Neurofibrillen sehr konstante und resistente Gebilde sind, allerdings keine so unveränderlichen Dinge, wie etwa Chitin- und Kalkskelette. Sie sind Zellprodukte im weitesten Sinne, dabei aber lebendige Zellorgane, deren Leben, Wachstum und Wirkung weit über die Grenzen der Zelle hinausreicht, in welcher sie anfänglich angelegt wurden. In bestimmten Zellen angelegt, wachsen sie in und durch andere Zellen weiter. Ihre Anordnung im Organismus habe ich als Beispiel hingestellt für die gegenseitige Durchdringung der vom Anfang an syncytial verbundenen Zellterritorien des fertigen Organismus durch histologische Formelemente, welche in ganz andere Zellterritorien hineinwachsen, als wo sie zuerst angelegt wurden. Die Neurofibrillen sind demnach mehr als Zellorgane; nicht an bestimmte Zellgrenzen gebunden, sondern den ganzen Organismus durchdringend, mit einer gewissen Selbständigkeit ihrer Verrichtungen, sind sie elementare Organe des ganzen Individuums. Lebendig und in den wichtigsten Lebensverrichtungen mit tätig, sind sie allen mit der Funktion verbundenen Aenderungen unterworfen, aber nicht temporäre Erscheinungen.

Demgegenüber ist der Grundgedanke sämtlicher Neurofibrillenarbeiten RAMÓN Y CAJALS, daß die Neurofibrillen nicht das Leitende, oder wenigstens nicht das allein Leitende sind, und als roter Faden zieht sich durch die Ausführungen des Autors der Vergleich der Neurofibrillen mit den Protoplasmasträngen der Staubfadenhaare von *Tradescantia virginiana*: die Neurofibrillen sollen sehr veränderlich, ja amöboid beweglich sein (l. c. aus 1903, p. 58 und in einer Arbeit über Rabies aus 1904¹⁾, p. 259 etc.).

1) S. RAMÓN Y CAJAL y D. DALMACIO GARCIA, Las lesiones del reticulo de las células nerviosas en la rabia. In: Trabajos etc., T. 3, 1904, p. 213—266, 28 Figg.

Als allein leitend habe ich sie auch nirgends bezeichnet, nur als das „spezifisch Leitende“ und als das histologische Charakteristikum der leitenden Bahnen. Der undifferenzierten Zellsubstanz, dem, was ich Protoplasma nenne, spreche ich eine leitende Fähigkeit ebensowenig, wie eine Kontraktilität ab. Wo eben Neurofibrillen nicht differenziert sind, leitet das Protoplasma, wo sie aber differenziert sind, übernehmen sie die Leitung ebenso, wie die Myofibrillen die Kontraktionen übernehmen, sobald sie sich differenziert haben.

Zahlreiche Angaben und Ausführungen des Autors selbst widersprechen aber der Auffassung der Neurofibrillen als amöboider Plasmafäden. Von den vielen, in meinen Arbeiten eingehend geschilderten und abgebildeten Tatsachen, welche damit unvereinbar sind, will ich hier nur das Verhalten der Neurofibrillen im gestreckten und zusammengezogenen Nerv erwähnen (s. bereits in meiner zitierten Arbeit aus 1889, 1892, besonders aber 1897, p. 519—523, Fig. 1, 2, 3, 4, Taf. 23, Fig. 3—10, Taf. 24, Fig. 10 u. 11, Taf. 28). Durch bisher von niemandem widerlegte und kaum widerlegbare Befunde habe ich dargetan, daß die Neurofibrillen während des Lebens weder elastisch oder kontraktile, noch dehnbar sind und daß sie auch während des Lebens eine gewisse größere Konsistenz besitzen müssen und sicher nicht flüssig sein können, während die undifferenzierte Zellsubstanz (und nur diese möchte ich Protoplasma nennen), aus welcher die scheinbar strömenden Protoplasmastränge bei *Tradescantia* bestehen, nach den Ausführungen von BÜTSCHLI u. a. als flüssig aufgefaßt werden soll.

Nun zeige man mir in sämtlichen Arbeiten RAMÓN Y CAJALS auch nur eine einzige Beobachtung, eine einzige sicher nachgewiesene Tatsache, welche mit meinen Angaben oder mit den von mir entwickelten Anschauungen in dem Maße unvereinbar wäre, wie es das von mir dargetane Verhalten der Neurofibrillen im gestreckten und zusammengezogenen Nerv mit dem Grundgedanken RAMÓN Y CAJALS ist, daß die Neurofibrillen Protoplasmastränge wären, vergleichbar mit denen in den Staubfadenhaaren von *Tradescantia*!

Nur mit kurzen Worten will ich hier des Autors Resultate erwähnen über „fibrogenesis ó mejor neurinogenesis“ (1903, p. 209), bezw. „fibrillo- ou neuronogenèse“ (1905, p. 80), worunter die „embryogénie des neurofibrilles“, die embryale Entwicklung der Neurofibrillen verstanden werden soll. 1904 hat er diesem Gegenstand eine ausführlichere Arbeit gewidmet¹⁾. Als Objekte dienten ihm bei diesen „em-

1) Asociación del método del nitrato de plata con el embrionario etc. Trabajos etc., T. 3, 1904, p. 65—96, 12 Figg.

bryologischen“ Untersuchungen neugeborene oder „wenige“ (bis zu 15!) Tage alte Säugetiere (Hund, Katze, Kaninchen, Maus) und nur später, in der Arbeit aus 1904, nachdem er bereits seine histogenetischen Resultate Ende 1903 veröffentlicht hatte, auch Embrya (sic!) vom Hühnchen, bei welchen er die Neurofibrillen erst vom 9. Tage der Bebrütung an, aber auch am 10. nur sehr schwach (l. c. p. 66) differenzieren konnte. Andere Forscher mußten zeigen, so CARLO BESTA schon 1904, daß man die Neurofibrillen beim Hühnchen bereits von der 60.—66. Stunde der Bebrütung an gut differenzieren kann. Erst in der zweiten Hälfte des Jahres 1906 ist die embryologische Arbeit RAMÓN Y CAJALS erschienen¹⁾, welche sich ganz auf embryologisches Material vom Hühnchen gründet. Auf diese Arbeit gehe ich hier gar nicht ein, da sie ja doch nicht zu dem Urteil beitragen mochte, welches RAMÓN Y CAJAL schon 1903, RETZIUS 1904 und LENHOSSEK Anfang 1905 über meine Arbeiten fällten.

Ich kann keine einzige der in den erwähnten Arbeiten aus 1903, 1904 und 1905 mitgeteilten histogenetischen Resultate des Autors bestätigen; alles sehe ich ganz anders, nicht nur in meinen neuen Goldpräparaten, sondern auch in den Präparaten, welche ich mit demselben Verfahren wie er herstellte. Nur einige Beispiele! Beim neugeborenen Hund soll das Neurofibrillengitter außer in den großen motorischen und funikulären Zellen nur in wenigen der kleinen und mittelgroßen Strangzellen differenziert sein, und der Uebergang vom undifferenzierten zum differenzierten Stadium soll darin bestehen, daß Neurofibrillen zwar in den Fortsätzen und in einer peripheren Zone der Ganglienzelle tingierbar, jedoch in den inneren Zonen noch nicht differenziert sind. In meinen Präparaten vom neugeborenen Hund sind Neurofibrillen in ebenso zahlreichen kleinen und mittelgroßen Strangzellen des Rückenmarks tingiert, wie in Präparaten vom Erwachsenen, ja eigentlich in noch zahlreicheren, und besser, weil neugeborene Tiere überhaupt ein besseres Material für Neurofibrillenforschung sind. Und in allen Ganglienzellen, in denen Neurofibrillenfärbung überhaupt aufgetreten ist, sind die Neurofibrillen durch den ganzen Zellkörper ebenso stark wie in den Fortsätzen gefärbt; undifferenzierte mittlere Zonen gibt es nicht. Im Kleinhirn sollen sich beim neugeborenen Hund Neurofibrillen nur in den PURKINJESchen Zellen differenziert haben. In meinen Präparaten sind sie in allerlei Zellen differenziert, und sicher

1) Genesis de las fibras nerviosas del embrion y observaciones contrarias a la teoria catenaria. Trabajos etc., T. 4, 1906, p. 227—294, 35 Figg.

nicht in wenigeren Zellen als beim Erwachsenen. Im Großhirn sollen sich beim neugeborenen Tier erst sehr wenig Zellen differenziert haben, und selbst diese zeigen ihre mittlere Zone noch undifferenziert. Trifft auch nicht zu. Auch von Pyramidenzellen etc. finde ich beim neugeborenen Hund mindestens ebenso viele mit durch den ganzen Zellkörper differenzierten Neurofibrillen wie beim erwachsenen. Und so geht es weiter mit allen Resultaten.

LENHOSSÉK konnten Anfang 1905 nur diese Resultate und solche Arbeiten des Autors vorliegen, welche meine neurogenetischen Angaben und Anschauungen gar nicht berühren können, und doch vermochte LENHOSSÉK schon damals zu verkünden, daß meine Behauptungen über die Entstehung der Neurofibrillen durch RAMÓN Y CAJAL gänzlich widerlegt wurden.

In Wirklichkeit beruhen die damaligen neurogenetischen Angaben unseres Autors auf unvollkommenen Präparaten und sehr flüchtigen Beobachtungen, aber auf einem festen Glauben an das Neurondogma. Ich muß darauf verzichten, diese Behauptung hier weiter zu begründen; ich werde es in einem besonderen Aufsatz tun. Ebenso spare ich weitere Betrachtungen über den RAMÓN Y CAJALSchen Vergleich der Neurofibrillen mit Protoplasmasträngen von Tradescantia für einen anderen Artikel auf.

V. Zusammenfassung der kritischen Bemerkungen.

Eine neue Methode der Nachvergoldung der Neurofibrillen bei Wirbeltieren.

Das sind die Sätze, welche RAMÓN Y CAJAL hinsichtlich des Nervensystems der Hirudineen und des Nervensystems überhaupt aufgestellt hat in der von Ende 1903 datierten, 1904 erschienenen Arbeit, in welcher er zuerst die SIMARROSche Silbermethode ausgiebiger angewandt und zu seiner eigenen gemacht hat, und in der 1905 erschienenen französischen Bearbeitung seines Hauptwerkes. Ich glaube die Resultate des Autors objektiv, wenn auch nicht von allen Seiten beleuchtet zu haben. Letzteres tue ich, wie gesagt, in einer größeren Arbeit, welche seit längerer Zeit bei mir fertig liegt. Hier beschränkte ich mich beinahe ganz auf jene zwei Arbeiten des Autors, erstens weil diese schon alles Prinzipielle enthalten, was er später nur ausführlicher darzutun suchte, und zweitens weil sie genügender Grund für den Autor selbst und nachher auch für RETZIUS, LENHOSSÉK u. a. gewesen sind, um meine Arbeiten nunmehr als erledigt zu betrachten.

Es gibt dort keine einzige positive Beobachtung, welche irgend eine meiner positiven Angaben als unrichtig oder irgend eine meiner

Anschauungen als unbegründet erweisen könnte. Dies tut auch keine einzige der dortigen theoretischen Erwägungen. Was sich gegen mich richtet, sind nur Behauptungen. Es ist eine andere Frage, ob sich diese Behauptungen nachher bewahrheiteten. Ich kann es nicht finden. Damals, Ende 1903 und 1904, waren es sicher nur Behauptungen. Aber für RAMÓN Y CAJAL reichten sie hin, um meine Angaben und Anschauungen als „de pures vues de l'esprit, de simples conceptions, à priori, dénuées de tout fondement réel“ zu bezeichnen, welche „en complet désaccord avec l'observation impartiale et attentive des préparations microscopiques“ sind (1905, p. 68). Einige wenige transversale Schnitte von *Hirudo* reichten ihm hin, „de mettre en évidence le caractère tout à fait subjectif de certaines conceptions aventureuses que ce savant“ — nämlich APÁTHY — „a tirées de ses observations“ (p. 66). Und in dem hier auf p. 482 zitierten Aufsatz hat RETZIUS daraus, und nur daraus (weil ihm damals, Ende 1904, noch keine andere Neurofibrillenarbeit des Autors vorliegen konnte) noch mehr geschöpft, nämlich die Hoffnung: „Es wird wohl einmal die Zeit kommen, da es allen deutlich wird, daß das ganze theoretische Lehrgebäude APÁTHYS nur ein großer Schwindel war“ (p. 19).

Wenn auch vielleicht weniger aufrichtig, so war RETZIUS 1897 wenigstens höflicher, als er mir, der ich vorher nie die Ehre hatte, mit ihm in Briefwechsel zu stehen, einen langen Brief schrieb, worin unter anderen folgende Stellen zu lesen sind: „Was ich aber in diesen Präparaten sah“ — in meinen Präparaten, welche Prof. LECHE 1896 in Stockholm demonstriert hatte — „erregte mein Erstaunen. Die scharf hervortretenden Netze in den Ganglienzellen waren ja in voller Schönheit sichtbar, ganz wie Sie dieselben in Ihrem Werke“ — in meiner Arbeit aus 1897 — „nun zeichnen und beschreiben“. Mein Nachweis der Neurofibrillen in den Ganglienzellen und anderen Zellen „bedeutet einen großartigen Fortschritt nicht nur in der Nervenhistologie, sondern in der ganzen Zellenkunde!“

Wie kann aber ein „theoretisches Lehrgebäude“ ein Schwindel sein? Das kann, ohne richtige Grundlage, in der Luft schweben und sich mit der Zeit als ganz unhaltbar erweisen. Ein Schwindel ist, wenn jemand als Beobachtung hinstellt, was er nicht beobachtet hat und auch nicht beobachten konnte; wenn er zeichnet, was er in seinen Präparaten nicht gesehen hat, und dabei nicht angibt, daß er schematisiert oder nur seine persönliche Meinung darstellt. Ich ersuche RETZIUS, er möge gütigst auch nur einen einzigen solchen Fall in meinen Arbeiten, die ihm vorlagen, zeigen. Ich glaube nicht einmal, daß man mir in meiner großen Neurofibrillenarbeit und in meinen

seither erschienenen Aufsätzen Beobachtungsfehler vorwerfen könnte. Als ich RETZIUS 1892 zeigte (Erfahrungen in der Behandlung des Nervensystems für histologische Zwecke. I. Methylenblau. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 1892, p. 15—37, auf p. 2), daß verschiedene, von ihm (Zur Kenntnis des Centralnervensystems der Würmer. Biologische Untersuchungen, Neue Folge, Bd. 3, 1891, p. 1—28, Taf. I bis X, auf p. 19 u. ff.) bei *Hirudo* und *Aulastoma* beschriebene „nervöse Fasersysteme“ und „Nervenzellen“ Muskelfasern und Muskelzellen sind, entgegnete er (Das sensible Nervensystem der Polychäten. Ebenda, Bd. 4, 1892, p. 1—10, Taf. I—III, auf p. 2) — natürlich nur in einer Fußnote! — daß dies nur Sache der Deutung sei. Warum kann auch mir nicht wenigstens die Gnade der falschen Deutung meiner Beobachtungen zukommen? Das ist aber kein Schwindel, wenn RAMÓN Y CAJAL (1903, p. 155, und 1905, p. 24) sagt, er könne in den Filamenten der pericellulären Nester, die nach seinen Zeichnungen und auch nach seinen eigenen Aussagen dünner sind als $0,2 \mu$, eine Längsstreifung sehen, welche beweist, daß sie ein eng zusammengepreßtes Bündel von Neurofibrillen enthalten; er könne in ihnen sogar einzelne Neurofibrillen „suffisamment“ unterscheiden, obwohl eine „substance avide d'argent“ zwischen die Neurofibrillen der Filamente eingebettet zu sein scheine. Was hier RAMÓN Y CAJAL als Beobachtung hinstellt, ist eine Unmöglichkeit. Dazu kommt noch nebenbei, daß die Filamente mit den „massues terminales“ und mit den „varicosités intercalaires“ schon deshalb keine Neurofibrillen enthalten können, weil sie, wie ich an anderem Orte noch zeigen werde, Niederschläge eines pericellulären Saftes sind. Solche Beobachtungen habe ich nirgends veröffentlicht.

Und wenn sich auch mein „theoretisches Lehrgebäude“ — ich meine das von mir aufgestellte und nicht das mir zugeschriebene! — als unhaltbar erweisen sollte, was ich heute weniger glaube als je, so würde es nur das Los von so manchen seinerzeit berühmten Lehren teilen. Die ganze SCHLEIDEN-SCHWANNsche Lehre von der Entstehung und Vermehrung der Zellen, die ganze Cytoblastentheorie hat sich als vollkommen irrig erwiesen, und überhaupt ist von der ursprünglichen SCHWANNschen Zellenlehre nicht viel übrig geblieben. Die HISSsche Parablasttheorie, die Annahme der Mehrzelligkeit des Vogeleges ist falsch. HIS behauptete, es wanderten Leukocyten der Mutter in die Eizelle hinein und diese bauten einen bestimmten Teil des Organismus auf. Nichts ist davon wahr. Die FROMMANN-FLEMMINGSche Lehre von der primären Fädchenstruktur des Protoplasmas kann nicht bestehen. Die DU BOIS-REYMONDSche Disdiaklasten-Hypothese haben namentlich unsere Kenntnisse von den Myofibrillen umgestoßen. Die Lehre

DARWINS kann auch bei weitem nicht alles, was man von ihr anfangs hoffte. Sicher vermag die natürliche Auslese die Descendenz der hochorganisierten Formen der Gegenwart aus einfachsten Organismen für sich allein nicht zu erklären. Waren also deshalb, um nur innerhalb der Biologie zu bleiben, SCHWANN, HIS, FLEMMING, DU BOIS-REYMOND, DARWIN etc. Schwindler? Manche früheren Hypothesen von RAMÓN Y CAJAL hat dieser RAMÓN Y CAJAL selbst fallen lassen. Wer will die Theorie der amöboiden Beweglichkeit der Neurone noch aufrecht halten? RETZIUS war seinerzeit gar nicht abgeneigt, den Behauptungen von LEYDIG und NANSSEN zuzustimmen, daß der Achsencylinder und die leitenden Bahnen überhaupt aus feinsten Röhrchen, den Primitivtuben, bestehen. Wo sind heute die Primitivtuben? Diese Auffassung habe gerade ich endgültig widerlegt. LENHOSSÉK behauptete, die Neurofibrillen der Ganglienzellen seien nur etwas Scheinbares, bedingt durch Anordnung des Tigroids in langgezogene, parallele Spindeln. Glaubt er es noch immer? LENHOSSÉK hat zusammen mit HENNEGUY die Lehre aufgestellt, daß die Basalkörperchen der Flimmerzellen Centrosomen seien. Der Nachweis der wirklichen Centrosomen in den Flimmerzellen ist recht bald darauf eingetroffen. Ja, sind denn deshalb RAMÓN Y CAJAL, RETZIUS und LENHOSSÉK, um nur die größten zu nennen, Schwindler?

Vielleicht hätte ich das alles stillschweigend übergehen können in der Ueberzeugung, daß meine Beobachtungen — und nur auf diese kommt es mir an! — doch bestätigt werden müssen, und daß die von mir entdeckten Tatsachen doch nicht dauernd verschwiegen oder anderen zugeschrieben werden können. Vielleicht hätte es genügt, einfach zur Schilderung meiner neueren Beobachtungen zu schreiten. Doch drängen mich wissenschaftliche Freunde von verschiedener Seite und meinen, das Schweigen könnte als Bestätigung gedeutet werden.

Mehr als zu dieser Erwiderung wurde ich durch die Arbeiten RAMÓN Y CAJALS und die Ausführungen von RETZIUS zu erneuten Untersuchungen angespornt. Seit meinen letzten Veröffentlichungen habe ich es allerdings nie unterlassen, namentlich daran weiter zu arbeiten, daß ich durch Vergoldung auch bei Wirbeltieren dieselbe färbetische Differenzierung der Neurofibrillen erhalte, wie bei Hirudineen und Lumbricus. Nun glaube ich im Besitze einer Methode zu sein, welche dies zu leisten vermag. Und das ist der hauptsächliche Grund dieses Aufsatzes, welcher sich indessen auch auf mit anderen Methoden gemachte Beobachtungen stützt.

Die erwähnte Methode lehnt sich zum Teil an eigene ältere Versuche, zum Teil an Vorschläge von anderen an. Sie könnte eine Modifikation meiner Methode der Nachvergoldung genannt werden und den

Namen vermittelte Nachvergoldung tragen. Sie ist in höherem Grade neu und mein Eigentum, als die „photographische“ Silbermethode das von RAMÓN Y CAJAL.

Ebenso wie man heute nicht mehr von einer RAMÓN Y CAJALSchen Chromsilbermethode, sondern nur von einer GOLGISchen spricht, wird man einst nur von einer SIMARROSchen „photographischen“ Silbermethode sprechen. In seiner Arbeit aus 1903 hatte RAMÓN Y CAJAL die verschiedenen in der Uebersetzung aus 1905 angegebenen Formeln noch nicht benutzt. Die von ihm damals ausschließlich benutzte Methode ist das Einlegen der frischen Stücke in eine 0,5- bis 8-proz. Lösung von Silbernitrat, bei 10–40° C, auf 3–20 Tage, je nach der angewandten Temperatur, und eine Reduktion in einer Formollösung mit Pyrogallussäure oder Hydrochinon 24 Stunden lang (Pyrogallussäure oder Hydrochinon 1 g, H₂O 100 g, Formol 5–15 g), dann Einbettung und Schneiden. Das ist aber genau das von SIMARRO¹⁾ schon 1900 angegebene Verfahren, mit dem Unterschied, daß SIMARRO zuerst Brom (oder Jod) in das Nervensystem während des Lebens einzuführen sucht. Nun ist fraglich, ob sich in Wirklichkeit noch etwas Brom- oder Jodsalz im Nervensystem befindet, wenn es SIMARRO, sonst ebenfalls frisch, in die Silberlösung legt; die „Bromierung“ trägt zur Reaktion sicher nichts bei, denn RAMÓN Y CAJAL bekommt ja ohne „Bromierung“ dieselben Neurofibrillenbilder wie SIMARRO. Uebrigens hat SIMARRO seine Objekte auch ohne Brom- oder Jodsalz behandelt und ebenfalls gute Bilder bekommen: Natriumchlorid, d. h. Kochsalz, gibt es ja so wie so im Gewebe. (Im SCHIEFFERDECKERSchen Referat lese ich p. 303: „Verf. hat frische Gewebestückchen auch ohne vorherige Bromierung und Jodierung direkt in Silberlösung gelegt und auch hierdurch interessante Resultate erhalten.“)

In einer früheren Arbeit²⁾ bildet RAMÓN Y CAJAL selbst (Fig. 2) mehrere nach SIMARRO gefärbte Ganglienzellen ab; diese zeigen, eigentlich noch besser, dasselbe, wie die nunmehr „nach RAMÓN Y CAJAL“ gefärbten.

Ebenfalls gleichgültig ist, ob die Einwirkung des Silbersalzes im Dunkeln vor sich geht, wie SIMARRO empfiehlt, oder am Lichte. Daß dies gleichgültig ist, sagt RAMÓN Y CAJAL (1903, p. 134) selbst. Einige Zehntel Millimeter tief im Gewebstück ist es ja so wie so dunkel, und

1) Die Originalarbeit von SIMARRO steht mir nicht zur Verfügung; ich benutze ein SCHIEFFERDECKERSches Referat darüber in der Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 18, 1901, Heft 3, p. 301–305, welches sehr ausführlich und gewiß auch zuverlässig ist.

2) Consideraciones criticas sobre la teoria de A. BETHE acerca de la estructura y conexiones de las celulas nerviosas. Trabajos etc., T. 2, 1903, p. 101–128, 8 Figg.

die oberflächlichsten Schnitte verwertet RAMÓN Y CAJAL so wie so nicht. Die oberflächlichen Schichten geben zwar in 2—5 μ dicken Schnitten die wichtigsten Aufklärungen; in den 30—50 μ dicken Schnitten aus dem uneingebetteten Objekte, auf welche sich RAMÓN Y CAJALS Befunde gründen, zeigen sie natürlich nur Gewirr und Dunkelheit. Endlich ist auch die Zusammensetzung der reduzierenden Flüssigkeit belanglos. RAMÓN Y CAJAL sagt (1903, p. 137) selbst: „la fórmula del baño reductor puede variarse de mil modos.“ Das Wesentliche ist die Einführung des Silbersalzes in die Gewebsstücke und das Reduzieren desselben im Gewebe. Und das ist eben SIMARROS Eigentum: eine Vorversilberung im Stück, ebenso wie das GOLGISCHE Verfahren eine Nachversilberung im Stück ist.

Der einzige Unterschied, welcher zwischen dem SIMARROSCHEN Verfahren ohne Bromierung oder Jodierung und dem von RAMÓN Y CAJAL als sein eigenes herausgegebenen Verfahren, welches er 1903 noch allein benutzte, geltend gemacht werden könnte, ist, daß SIMARRO im Schnitt, RAMÓN Y CAJAL im Stück reduziert. Das ist aber ziemlich einerlei: nach beiden Verfahren kann man gute und schlechte Präparate bekommen. Außerdem setzt SIMARRO die Schnitte vor dem Einlegen in den Entwickler auf ein paar Minuten dem Sonnenlichte aus, bis gewisse Stellen dunkel werden. Dieses Dunkelwerden hat mit der Differenzierung der Neurofibrillen nichts zu tun. Dafür ist auch die Einwirkung des Lichtes belanglos.

Das Prinzip und der Charakter der SIMARROSCHEN Färbung, ja auch alles Wesentliche im Verfahren ist gleich der „RAMÓN Y CAJALSCHEN“ Färbung, und die SIMARROSCHEN ist 3 Jahre älter und war RAMÓN Y CAJAL sehr wohl bekannt. Mit welchem Rechte spricht man also von einer RAMÓN Y CAJALSCHEN Methode? (Die dem Versilbern vorhergehende Fixierung, welche die Methode übrigens als Neurofibrillenmethode nur verschlechtert, hat er nach der Veröffentlichung der BIELSCHOWSKYSCHEN, und nachdem ihm diese bekannt geworden ist, eingeführt.)

Was mein neues Verfahren anbelangt, so will ich erst, bevor ich es veröffentliche, einen ausgiebigeren Gebrauch davon machen, als es mir bis jetzt möglich gewesen ist. Damit hergestellte Präparate von Wirbeltieren habe ich im August d. J. in Boston auf dem Zoologenkongreß demonstriert. Dasselbst habe ich auch kurz über die wichtigsten Resultate meiner neueren Beobachtungen berichtet, welche ich in besonderen Aufsätzen ausführlich darzutun und mit Abbildungen zu beleuchten gedenke.

Neapel, im Oktober 1907.

Nachdruck verboten.

Ein Fall von doppelseitigem TURNER-PERRINSEHEM *Musculus dorsofascialis* beim Menschen.

VON GERHARD RENVALL.

(Aus dem anatomischen Institut zu Helsingfors, Finland.)

Mit einer Abbildung.

Vor einiger Zeit wurde auf dem hiesigen Präpariersaale an der Leiche eines erwachsenen Mannes auf beiden Seiten des Rückens ein kleiner, oberflächlich liegender, spindelförmiger, jedoch etwas abgeplatteter Muskel angetroffen, der durch eine zarte Schicht lockeren Bindegewebes von dem unterliegenden *M. trapezius* getrennt war. Da die Leiche zu Muskelpräparation diente, so hatten die betreffenden Präparanten, wie es bei den Muskelpräparaten üblich ist, Nerven und Gefäße nicht berücksichtigt und daher, ehe das Vorhandensein der beiden kleinen Muskeln bemerkt und angezeigt wurde, bereits den größten Teil der oberflächlichen Nerven entfernt. Jedoch ließ sich noch für den einen der beiden Muskeln auch in Bezug auf die Innervation immerhin einiges ermitteln.

Im einzelnen war der tatsächliche Befund folgender (vergl. untenstehende schematisierte Zeichnung):

Der rechtsseitige, etwas stattlicher entwickelte Muskel entspringt mit einem kurzen, sehnigen Abschnitt teils vom *Processus spinosus* des 8. und 9. Brustwirbels, sowie dem *Lig. supraspinale* zwischen diesen Wirbeln, teils auch mit einer kleinen, von dem übrigen Muskel wohl gesonderten Portion vom Dornfortsatz des 7. Brustwirbels. Der durch Verschmelzung dieser Ursprungsportionen gebildete, nahezu 1 cm breite Muskel erstreckt sich von der Ursprungsgegend aus aufwärts und etwas lateralwärts. Entsprechend der Mitte des Abstandes zwischen den Dornfortsätzen des 4. und 5. Brustwirbels, wo der Muskel sich in einer Entfernung von 2 cm von der Medianlinie befindet, geht er in eine schlanke, $6\frac{1}{2}$ cm lange Endsehne über, welche sich in der Verlaufsrichtung des Muskels weiter aufwärts erstreckt. In der Höhe des Dornfortsatzes des 2. Brustwirbels, 3 cm von der Medianlinie, strahlt diese Endsehne in drei besondere Portionen, eine mediale, eine auf-

steigende und eine laterale, aus. Die Fasern der medialen Portion, welche sich am wenigsten deutlich abheben, wenden sich bogenförmig medianwärts und verlieren sich nach kurzem transversalem Verlaufe in der Ursprungsaponeurose des rechten M. trapezius. Die etwas kräftiger entwickelten Fasern des lateralen Bündels biegen lateralwärts um und lassen sich teilweise bis zum Beginne der Trapezius-Muskelfasern verfolgen. Die Fasern der kranialwärts aufsteigenden Portion setzen die Verlaufsrichtung der Hauptschne und des Muskelbauches fort. Sie stellen ein von der unterliegenden Ursprungsaponeurose des Trapezius wohl abgegrenztes, schmales Bündel von 2 cm Länge dar, welches oben bogenförmig lateralwärts umbiegt, um sich mit divergierenden Fasern bald in der Trapezius-Aponeurose zu verlieren.

Die Innervationsverhältnisse dieses Muskels anlangend, wurde folgendes ermittelt. Etwa an der Mitte des Muskelbauches tritt in diesen ein feiner Nerv ein. Dieser Nerv läßt sich in rückläufiger Richtung 5–6 cm weit kranial- und lateralwärts verfolgen, endet aber hier plötzlich, indem er offenbar bei der Muskelpräparation abgeschnitten worden ist. Im übrigen befindet sich dieser Nervenstumpf in ziemlich oberflächlicher Lage, jedoch liegt er zum Teil etwas geschützt in einer Furche zwischen zwei Muskelbündel des Trapezius eingebettet. In geringer Entfernung von der Durchschneidungsstelle wird in dem nächstfolgenden, kranialwärts befindlichen Interstitium zwischen den Trapeziusbündeln, und somit nur durch die Dicke eines stärkeren Muskelbündels von dem soeben erwähnten peripheren Nervenstumpf getrennt, ein zweiter und zwar zentraler Nervenstumpf getroffen, dessen Stärke, Lageverhältnisse und Verlaufsrichtung, abgesehen von der durch das zwischengelagerte Muskelbündel bedingten parallaktischen Verschiebung, vollständig mit jenen des zuerst beschriebenen, in unseren Muskel eintretenden Nerven übereinstimmen. Die weitere Verfolgung dieses zentralen Nervenstumpfes ergibt, daß er einen Zweig des N. accessorius darstellt, welcher nach Abgabe verschiedener Aeste an den M. trapezius diesen Muskel durchbohrt, um nunmehr oberflächlich, und — zwar allem Anscheine nach — zu dem hier in Frage stehenden oberflächlichen Muskel zu verlaufen.

Der linksseitige, schwächer entwickelte Muskel entspringt im wesentlichen vom Dornfortsatz des 6. Brustwirbels. Auch vom Lig. supraspinale, etwas ober- und unterhalb des genannten Dornfortsatzes, nehmen einige Fasern des Muskels ihren Ursprung. Im übrigen verläuft der Muskel in gleicher Weise und etwa in gleicher Entfernung von der Medianlinie wie der rechtsseitige. In einer Höhe entsprechend dem Zwischenraum zwischen den Dornfortsätzen des 3. und 4. Brust-

wirbels geht der Muskel in eine schlanke, $4\frac{1}{2}$ cm lange Endsehne über, welche etwas oberhalb des Proc. spinosus des 2. Brustwirbels, nicht ganz 3 cm von der Medianlinie entfernt, sich in ähnlicher Weise wie die Sehne des rechtsseitigen Muskels ausbreitet und in drei Portionen teilt. Diese Portionen sind jedoch schwächer und nicht so gut



voneinander und von der unterliegenden Trapezius-Aponeurose gesondert wie auf der rechten Seite.

Ueber die Innervationsverhältnisse des linksseitigen Muskels konnte nichts in Erfahrung gebracht werden.

M. trapezius entspringt, wie gewöhnlich, von den Dornfortsätzen der Brustwirbel (bis einschließlich des 12.) und bietet auch im übrigen ganz die gewöhnliche Ausbreitung dar.

In der Literatur finden sich, soweit ich habe ermitteln können, nur zwei mit dem hier beschriebenen direkt vergleichbare Fälle erwähnt. In diesen beiden Fällen ist jedoch der Muskel unilateral aufgetreten.

TURNER¹⁾ beobachtete auf dem linken M. trapezius einer männlichen Leiche einen oberflächlich gelegenen, schlanken, $\frac{1}{4}$ Zoll breiten und $3\frac{1}{2}$ Zoll langen Muskel, welcher der Reihe der Brustwirbel-Dornfortsätze parallel und etwa 1 Zoll weit von diesen entfernt verlief. Unten entsprang der Muskel, mit der Ursprungssehne des Trapezius verbunden, vom Dornfortsatz des 5. und 6. Brustwirbels und vereinigte sich oben mittels zwei distinkter Sehnenbündel mit der Trapezius-Aponeurose dort, wo diese vom Dornfortsatz des 2. und 3. Brustwirbels ihren Ursprung nimmt. Der Trapeziusursprung erstreckte sich kaudalwärts nicht über den 8. Brustwirbel hinaus.

Einen ähnlichen, aber rechtsseitigen, oberflächlich auf dem M. trapezius (einer männlichen Leiche) liegenden Muskel beschreibt PERRIN²⁾. Der ziemlich spindelförmige Muskel entsprang mit muskulo-tendinösen Fasern vom Dornfortsatz des 8. und 9. Brustwirbels und verlief in beinahe vertikaler Richtung, nahezu parallel der Brustwirbelsäule kranialwärts bis zur Höhe des 1. Brustwirbels, wo er in eine Endsehne überging, die sodann bogenförmig ab- und einwärts zum Dornfortsatz des 2. Brustwirbels umbog. Von der Konvexität des sehnigen Bogens strahlten zwei oder drei Faserbündel auf- und lateralwärts, um sich in der unterliegenden Fascie zu verlieren. Der Ursprung des Trapezius war normal.

Beim Vergleich des vorliegenden Falles mit dem von TURNER bezw. von PERRIN beschriebenen tritt zunächst eine unverkennbare Uebereinstimmung, fast möchte man sagen Beständigkeit der Anordnung der resp. Muskeln hervor. Der linksseitige Muskel meines Falles bietet ziemlich genau das gleiche Verhalten dar wie der TURNERSche, ebenfalls linksseitige Muskel, indes der rechtsseitige in hohem Maße mit dem rechtsseitig vorhandenen Muskel des PERRINSchen Falles übereinstimmt. Der von mir beobachtete bilaterale Fall entspricht somit gewissermaßen einer Kombination der beiden früher beschriebenen je unilateralen Fälle. Beim Fehlen eines reichlicheren Vergleichsmaterials kann diese auffallende Uebereinstimmung der Anordnung wenigstens einstweilen nur als Eigentümlichkeit verzeichnet werden.

1) WM. TURNER, On a rudiment of the panniculus carnosus superficial to the trapezius. Journ. of Anat. and Phys., Vol. 5, 1871, p. 116.

2) J. B. PERRIN, On a rudiment of the dorsal portion of the panniculus carnosus, superficial to the trapezius. Journ. of Anat. and Phys., Vol. 5, 1871, p. 241.

Abgesehen von den soeben angeführten, mit dem vorliegenden Falle aufs engste zusammengehörigen älteren Beobachtungen von TURNER und PERRIN, liegen noch einige kurze Angaben über dorsal auf dem Trapezius gelegene, beim Menschen beobachtete Muskelbündel vor. Solche sind von TURNER¹⁾ und MACALISTER²⁾ erwähnt worden; die Muskelbündel haben jedoch in diesen Fällen eine wesentlich andere, übrigens recht wechselnde Anordnung dargeboten. Die Innervation dieser Muskelbündel findet in den betreffenden Mitteilungen ebenso wenig Berücksichtigung wie in den zuerst angeführten Fällen.

Was die Deutung unseres Muskels betrifft, so könnte man im Hinblick auf die Lage des Muskels auf dem M. trapezius, seinen Zusammenhang mit diesem Muskel sowohl am Ursprunge wie an dem entgegengesetzten Ende, sowie auch auf seine Innervation daran denken, daß es sich etwa um abgeirrte Bündel des unterliegenden Trapezius handle. Diese Auffassung würde jedoch in der Tat keine eigentliche Erklärung für das Auftreten der Muskels, d. h. eben für die Aberration der betreffenden Bündel bedeuten. Denn, um eine solche zu finden, müßte man gar unsichere mechanische Spekulationen zur Hilfe ziehen, und dem „Zufall“ würde auf jeden Fall eine wesentliche Rolle bei dem Zustandekommen des Muskels eingeräumt werden.

Es wäre daher, ehe man zu einer derartigen, schließlich doch nicht befriedigenden Erklärung seine Zuflucht nimmt, zu prüfen, ob der Muskel sich nicht etwa auf ehemalige, phylogenetisch durchlaufene Organisationszustände zurückführen läßt, ob also bei primitiveren Säugetierformen oberflächlich auf dem M. trapezius gelegene Muskeln sich vorfinden oder vorgefunden haben, auf die sich unser Muskel etwa beziehen ließe.

Was zunächst reine Skelettmuskeln betrifft, so wäre die soeben gestellte Frage insofern wohl zu verneinen, als — wenigstens meines Wissens — für kein Säugetier ein oberflächlich auf dem M. trapezius liegender und in Bezug auf Verlauf und sonstige Anordnung mit dem M. dorsofascialis übereinstimmender Skelettmuskel als solcher, d. h. eben als Skelettmuskel, beschrieben worden ist. Hierauf wird jedoch noch zurückzukommen sein.

1) WM. TURNER, On the musculus sternalis. Journ. of Anat. and Phys., Vol. 1, 1867, p. 252.

2) A. MACALISTER, Additional Observations on Muscular Anomalies in Human Anatomy (Third Series), with a Catalogue of the Principal Muscular Variations hitherto published. The Transact. of the Royal Ir. Acad., Vol. 25, 1872, P. 1, p. 17.

Dagegen kommt bekanntlich den Säugetieren in allgemeiner Verbreitung eine oberflächlich gelegene Muskelschicht zu, bestehend aus Elementen, welche, obwohl in letzter Hand wahrscheinlich von reinen Skelettmuskeln ableitbar ¹⁾, die ursprünglichen Beziehungen zum Skelett ganz oder teilweise aufgegeben und dafür neue Beziehungen zum Integument und den oberflächlichen Fascienbildungen gewonnen haben. Bei manchen Säugetieren hüllt diese „Hautmuskulatur“ oder der „Panniculus carnosus“ einen großen Teil des Körpers ein und kann dabei auch, wenigstens zum Teil, den M. trapezius bedecken. Es liegt sehr nahe, beim Menschen oberflächlich auftretende, normalerweise aber nicht vorhandene Muskeln auf diese alte, bei ihm jedoch größtenteils verloren gegangene Säugetiereinrichtung zurückzuführen, und in der Tat sehen wir, daß seit der ersten Beobachtung des M. dorsofascialis (von seiten TURNERS) nur eine Meinung über seine morphologische Bedeutung hervorgetreten ist, nämlich gerade die, daß es sich um ein Rudiment des Panniculus carnosus handle. Nichtsdestoweniger erscheint mir diese Frage bei weitem nicht so klar und einfach, wie man nach der bisherigen einstimmigen Beurteilung vielleicht meinen möchte. TURNER selbst spricht eine derartige Auffassung nur als Vermutung ex analogia aus ²⁾, ohne dabei diese Auffassung etwa durch Angaben über die Innervation des Muskels, durch spezielle vergleichend-anatomische Erwägungen oder sonstige Momente zu erhärten, welche geeignet wären, die Frage näher zu beleuchten. PERRIN hat sodann nicht nur die TURNERSche Vermutung schon als bestimmte Aussicht aufgefaßt, sondern auch ohne Vorbehalt diese Ansicht akzeptiert und den Muskel kurz als M. dorsofascialis, ein Rudiment des Panniculus carnosus, verzeichnet ³⁾, und zwar, ebenso wie TURNER, ohne für die Richtigkeit dieser Auffassung irgendwelche spezielle Belege beizubringen.

1) G. RUGE, Die Hautmuskulatur der Monotremen und ihre Beziehungen zu dem Marsupial- und Mammarapparate. R. SEMON, Zool. Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel, 1895, Lief. 5, Bd. 2, Lief. 2, p. 3 u. 7.

2) Siehe TURNER, l. c. p. 117: „The little muscle, which I have now described and figured is, I believe, also a rudiment of the panniculus, and from its position and the direction of its fibres I consider it to be, on the dorsal aspect, a muscle parallel in its arrangements to the musculus sternalis on the pectoral surface of the trunks.“

3) Siehe PERRIN, l. c. p. 241: „In my note-book I had entered the muscle under the name of dorsofascialis, a rudiment of the panniculus carnosus.“

Spätere Autoren, wie TESTUT¹⁾ und LE DOUBLE²⁾, führen diese Fälle ebenfalls ohne weiteres als Hautmuskeldrudimente an.

In neuester Zeit hat RUGE³⁾ bei Besprechung der unter anderen auch schon von TURNER vertretenen Panniculuslehre in Bezug auf den M. sternalis sich dahin ausgesprochen, daß die TURNERSche Auffassung, auch wo es sich um andere oberflächlich gelegene anomale Muskeln beim Menschen handle, wohl begründbar sei. Jedenfalls kann aber diese Lehre noch nicht als in Bezug auf den M. dorsofascialis schon wirklich begründet anerkannt werden. Denn da in den beiden einzigen, bisher mitgeteilten Fällen (von TURNER und PERRIN) die Innervationsverhältnisse dieses Muskels gänzlich unbekannt geblieben sind und da weder TURNER noch irgend jemand von den späteren Vertretern der Panniculuslehre versucht hat, dieser Lehre speziell in Bezug auf den M. dorsofascialis eine vergleichend-anatomische oder sonstige Grundlage zu geben, so muß bei unbefangener Betrachtung der Sachlage zugegeben werden, daß diese Lehre, soweit es sich speziell um den hier in Frage stehenden Muskel handelt, einer wissenschaftlichen Begründung vollständig entbehrt und sich nie über den Wert dessen erhoben hat, was sie bei ihrer ersten Formulierung durch TURNER war, nämlich eine auf Analogie gestützte Vermutung.

Die Ausdehnung der Panniculuslehre auf den M. dorsofascialis setzt voraus, daß dieser Muskel von einem derjenigen Nerven versorgt werde, welche bei den mit einer Hautmuskulatur versehenen Säugetieren diese Muskulatur innervieren. Nach der Darstellung RUGES in der soeben angeführten Arbeit (p. 457) läßt die Hautmuskulatur der Säugetiere im wesentlichen zwei Hauptabschnitte erkennen, von denen der eine vom N. facialis, der andere von Zweigen der Nn. thoracales anteriores versorgt wird. Um als Hautmuskeldrudiment angesprochen werden zu können, müßte demnach der M. dorsofascialis entweder vom N. facialis oder von einem N. thoracalis anterior innerviert werden.

In den Mitteilungen über die beiden früher beobachteten Fälle (TURNER bezw. PERRIN) findet, wie schon bemerkt, die Innervation des Muskels überhaupt keine Berücksichtigung. Auch in meinem Falle ist es leider nicht gelungen, die Innervation in ganz einwandfreier Weise

1) L. TESTUT, Les anomalies musculaires chez l'homme, Paris 1884, p. 129.

2) A. F. LE DOUBLE, Traité des variations du système musculaire de l'homme, Paris, 1897, T. 1, p. 103.

3) G. RUGE, Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere. — Der M. sternalis und der Achselbogen des Menschen. GEGENBAURS Morph. Jahrb., Bd. 33, 1905, p. 464.

zu ermitteln. Indessen liegt, wie oben beschrieben wurde, hier ein Befund vor, der mit einer nahezu an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit auf eine Innervation seitens des N. accessorius hinweist. Da nun die Hautmuskulatur oder der Panniculus carnosus der Säugetiere im allgemeinen nur vom N. facialis und von Zweigen der Nn. thoracales anteriores innervierte Bestandteile umfaßt, so würde also ein vom N. accessorius innervierter M. dorsofascialis nicht auf die Hautmuskulatur in diesem Sinne, d. h. bei dieser Begrenzung der letzteren, zurückgeführt werden können.

Allerdings deutet RUGE in seiner Abhandlung über die Hautmuskulatur der Monotremen (p. 7 u. 64) auch eine vom N. accessorius innervierte Portion dieser Muskulatur an. Allein gerade in diesem Punkte erscheint mir RUGES Darstellung nicht erschöpfend noch deutlich genug, um ein vollständig klares Bild von der Anordnung dieser Accessorius-Hautmuskelportion zu gewähren¹⁾. Es erscheint sogar in gewissem Maße fraglich, ob die betreffende, vom Accessorius innervierte Muskelschicht überhaupt als zur Hautmuskulatur gehörig anzusehen ist, da sie von mehreren Schichten noch oberflächlicher gelegener Muskeln bedeckt zu werden und wohl zum Skelett, nicht aber deutlich zur Haut direkte Beziehungen aufzuweisen scheint (vgl. p. 26—28 und 64, Fig. 18, 28, 29). Außerdem deutet RUGE auch in dieser Arbeit (p. 7) an, daß eine derartige Accessoriusportion der Hautmuskulatur bei anderen Säugetieren wenigstens nicht mehr so deutlich zur Entfaltung gelange. Und in RUGES späterer Arbeit über den Hautrumpfmuskel der Säugetiere wird eine Accessoriusportion dieses Muskels nicht mehr besonders erwähnt.

Jedenfalls aber dürfte im Hinblick auf die Innervation des M. dorsofascialis, soweit diese bis jetzt als ermittelt gelten kann, sowie darauf, daß beide Enden des Muskels direkt oder indirekt (durch Vermittlung der Trapezius-Ursprungsaponeurose) zum Skelett, nicht aber zur Haut Beziehungen aufweisen, die Ansicht begründet erscheinen, daß der Muskel nicht ohne weiteres auf den Panniculus carnosus der

1) Andere Arbeiten, welche die Muskulatur der Monotremen behandeln, geben über die in Frage stehende Hautmuskelportion gar keine Auskunft, vergl. J. W. FEWKES, Contributions to the myology of *Tachyglossa hystrix* (*Echidna hystrix*), Bull. of the Essex Institute, Vol. 9, 1877, p. 111; ST. G. MIVART, On some points in the anatomy of *Echidna hystrix*. Transact. Linean. Soc. London, Vol. 25, 1866, p. 394; CH. WESTLING, Anatomische Untersuchungen über *Echidna*, Bihang Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 15, Afd. 4, No. 3, p. 8; E. COUES, On the myology of the *Ornithorhynchus*, Proceed. and Communic. Essex Institute, Vol. 6, 1871, P. 3, p. 128.

Säugetiere, so wie diese letztere Bezeichnung allgemein üblich verstanden wird, bezogen werden kann.

Nichtsdestoweniger scheint mir — auch für den Fall, daß die Innervation unseres Muskels seitens des *N. accessorius* durch künftige Beobachtungen eine Bestätigung erfahren sollte — die reichere Entfaltung und Ausbreitung der Hautmuskulatur bei niederen Säugetieren, speziell bei den Monotremen, und vor allem die freilich knappen Angaben RUGES über das Verhalten der Accessoriusmuskulatur dieser Tiergruppe vielleicht doch den Weg anzudeuten, auf dem eine annehmbare Erklärung für das gelegentliche Auftreten unseres Muskels und vielleicht auch gewisser anderer, beim Menschen ausnahmsweise vorkommender, oberflächlicher Muskelvarietäten zu gewinnen sein könnte.

Die Entstehung der Hautmuskulatur überhaupt durch Abspaltung von Skelettmuskeln¹⁾ und insbesondere auch die Andeutungen RUGES über die Beteiligung der Accessoriusmuskulatur an der Bildung der Hautmuskulatur bei den Monotremen deuten ja auf eine gewisse Neigung seitens vieler oberflächlich gelegenen, flächenhaft ausgebreiteten Skelettmuskeln niederer Säugetiere hin, von ihrer Muskelmasse oberflächliche Schichten abzugliedern, welche sodann, unter gänzlicher oder teilweiser Aufgabe der ursprünglichen Beziehungen zum Skelett und unter Anknüpfung neuer Beziehungen teils zu der Haut oder der oberflächlichen Fascie, teils vielleicht zu anderen Fascienbildungen, eine geringere oder größere Selbständigkeit erlangen können.

Wenn man sich vorstellt, daß eine derartige Neigung zur Abspaltung oberflächlicher Muskelschichten aus dem ursprünglichen Verbande flächenhaft ausgebreiteter Muskeln, obwohl beim Menschen im wesentlichen verloren gegangen und in der Regel nicht mehr hervortretend, doch hin und wieder noch zum Ausdruck kommen könnte, so würde damit gewissermaßen ein allgemeiner Gesichtspunkt für die Auffassung mancher gelegentlich auftretenden, oberflächlichen Muskelvarietäten gegeben sein. Der Versuch aber, für den *M. dorsofascialis* eine spezielle Homologie nachzuweisen, würde — wie mir scheint — auch unter diesen Umständen auf erhebliche Schwierigkeiten stoßen, und jedenfalls würde auch die Anwendung des vorhin angedeuteten allgemeinen Gesichtspunktes für diesen Muskel wohl an sehr weit zurückliegende Zustände anzuknüpfen haben, wo auch der kaudale Abschnitt des *M. trapezius* noch in der besprochenen Weise eine oberflächliche Muskelschicht abspaltete, wie dies, nach RUGES Angaben zu schließen, vielleicht bei den Monotremen noch der Fall ist.

1) Vergl. RUGE, Hautmuskulatur der Monotremen.

Die Innervation des M. dorsofascialis seitens des N. accessorius als richtig vorausgesetzt, könnte also dieser Muskel als Produkt eines rudimentären Wiederauftretens einer ehemals in größerer Ausdehnung vorgekommenen Abspaltung oberflächlicher Trapeziusbündel aufgefaßt werden. Dieser Abspaltungsprozeß hat sich bei den Monotremen noch in gewisser Ausdehnung erhalten, ist dagegen bei den übrigen Säugetieren in der Hauptsache verloren gegangen.

Nur insofern als ein ähnlicher Abspaltungsprozeß seitens anderer Muskeln zur Entstehung des Panniculus carnosus geführt hat, bietet der M. dorsofascialis Analogien zur Hautmuskulatur dar. Nur in diesem Sinne erscheint bei näherer Prüfung die von TURNER vermutungsweise versuchte und von späteren Autoren acceptierte Zurückführung des Muskels auf den Panniculus carnosus begründbar, nicht aber im Sinne einer wirklichen Homologie, da sowohl durch die Ursprungs- und Insertionsverhältnisse als auch durch die Innervation unseres Muskels und — wie mir scheint — ebenso durch die Vergleichung mit den oberflächlichen Abspaltungsprodukten des Monotremen-Trapezius die direkte Ableitung des M. dorsofascialis vom Panniculus carnosus ausgeschlossen sein dürfte.

Nachdruck verboten.

Il significato del diaframma dorsale.

Per il Prof. D. BERTELLI.

BRACHET ha pubblicato di recente su questo interessante argomento un lavoro¹⁾ che solo ora mi è noto per la gentilezza dell'Autore.

Applicando BRACHET all'uomo risultati di ricerche proprie e le considerazioni da lui fatte sulle indagini di altri, viene, riguardo allo sviluppo delle membrane pleuro-peritoneali, ad una conclusione alla quale io giunsi nel 1897.

BRACHET nella bibliografia accenna soltanto ai risultati delle mie ricerche sulle fasi ontogenetiche di queste membrane nei rettili.

In un lavoro pubblicato nel 1896²⁾ stabilii la omologia tra pieghe dei reni primitivi dei sauri e membrane pleuro-peritoneali dei mammi-

1) A. BRACHET, Contribution à l'étude de la signification morphologique du diaphragme dorsal. Mémoires de l'Acad. Roy. de Méd. de Belgique, T. 19, Fasc. 2. Bruxelles 1906.

2) D. BERTELLI, Pieghe dei reni primitivi nei rettili. Contributo allo sviluppo del diaframma. Memorie della Società Toscana di Scienze naturali, Vol. 15. Pisa 1896.

feri. Misi in evidenza i rapporti intimi che esistono nei rettili e nei mammiferi tra queste pieghe, i corpi di WOLFF ed i condotti di MÜLLER, rapporti dei quali ho trattato con maggiore ampiezza in un recente lavoro¹). Nel 1897 studiai nei mammiferi²) la evoluzione delle membrane pleuro-peritoneali e conclusi:

„La porzione craniale delle pieghe dei reni primitivi prende parte alla costituzione del diaframma dorsale; la porzione media si atrofizza, e diviene il così detto legamento diaframmatico del rene primitivo; la porzione caudale costituisce il mesosalpinge. Così si comprende chiaramente perchè il legamento diaframmatico del rene primitivo è in rapporto cranialmente con il diaframma e caudalmente con la piega che accoglie corpo di WOLFF, condotto di WOLFF, condotto di MÜLLER.“

Vedendo che di questa conclusione (la quale a me sembrava importante) gli Embriologi non tenevano conto, la riportai recentemente nel lavoro sopra ricordato con queste parole: „Nei mammiferi la porzione craniale delle pieghe dei reni primitivi prende parte alla costituzione del diaframma dorsale; la porzione media si atrofizza e diviene il così detto legamento diaframmatico del rene primitivo; la porzione caudale si mantiene in rapporto col corpo di WOLFF e col condotto di MÜLLER.“

BRACHET conclude riguardo alle fasi ontogenetiche delle membrane pleuro-peritoneali dell'uomo in questa guisa: „Si, pour terminer, nous appliquons à l'anatomie humaine les données que nous avons fait ressortir dans les pages qui précèdent, nous dirons que le méso-suspenseur primitif du canal de MÜLLER, par le fait du déplacement de ce canal vers le bas et de l'atrophie du corps de WOLFF, par le fait encore du développement du foie, s'est décomposé en trois parties:

Une partie moyenne, qui s'est atrophiée sans laisser de traces; une partie craniale, profondément transformée et adaptée, qui constitue toute la partie latérale du diaphragme dorsal avec la portion du ligament coronaire du foie qui s'y insère et les ligaments triangulaires; la troisième partie, caudale, constitue chez la femme le ligament large, et chez l'homme le méso de l'épididyme.“

La somiglianza tra la conclusione mia e quella del BRACHET è patentissima.

1) D. BERTELLI, Ricerche di embriologia e di anatomia comparata sul diaframma e sull'apparecchio respiratorio dei vertebrati. Archivio di Anatomia e di Embriologia, Vol. 4, Fasc. 3—4. Firenze 1905.

2) —, Pieghe dei reni primitivi. Contributo alla morfologia ed allo sviluppo del diaframma. Memorie della Società Toscana di Scienze naturali, Vol. 16. Pisa 1897.

Dolente di aver messo in evidenza questa involontaria omissione del Collega di Bruxelles, sono d'altra parte lieto che un Embriologo così valoroso abbia confermato i risultati delle mie ricerche.

E debbo fare anche un'altra osservazione.

Occupandomi nelle recenti ricerche sul diaframma, della omologia stabilita giustamente da HANS RABL tra pieghe dei reni primitivi degli urodeli e membrane pleuro-peritoneali dei mammiferi, affermai in una Nota: „Allo scopo di stabilire confronti dovrebbero essere studiati lo sviluppo e la morfologia delle pieghe dei reni primitivi dei pesci. È noto che nei selaci queste pieghe sono bene sviluppate.“

BRACHET, al quale sfuggì questa Nota, ha dimostrato giusta la mia intuizione; in fatti trovò che anche nei selaci le pieghe sostenenti il condotto di MÜLLER ed il suo infundibulo sono omologhe alle membrane pleuro-peritoneali degli amnioti e a questo proposito così si esprime: „Chez les sélaciens l'ébauche du diaphragme dorsal est représentée par une simple crête à peine saillant, soutenant le canal de MÜLLER ou l'oviducte et son entonnoir coelomique. Cette crête, vue en coupe transversale, a exactement le même trajet et les mêmes rapports que les membranes pleuro-péritonéales des amniotes, et que les éléments de même valeur que H. RABL a décrits chez les larves de salamandre.“

Padova, Novembre 1907.

Bücheranzeigen.

Gesammelte hirnanatomische Abhandlungen, mit einem Aufsatz über die Aufgaben der Neurobiologie. Von **August Forel**. München 1907, Ernst Reinhardt. 231 pp. 12 Tafeln. Preis 10 M.

Mit großer Freude werden es Anatomen, Physiologen, Neurologen und Psychiater begrüßen, daß FOREL sich entschlossen hat, seine in verschiedenen Zeitschriften und Sitzungsberichten zerstreuten, z. T. vergrabenen wertvollen Aufsätze nochmals der wissenschaftlichen Welt in handlicher Zusammenstellung vorzulegen. Ein Wort über die Bedeutung dieser Sammlung zu verlieren, hieße Eulen nach Athen tragen. Den früheren zwanzig Arbeiten ist eine erst jetzt ad hoc geschriebene kurze Studie über die Aufgaben der Neurobiologie vorausgeschickt, die allgemeinen Interesse erregen dürfte. Der Preis des gut ausgestatteten Bandes erscheint angemessen.

Ernst Klotz, Der Mensch ein Vierfüßler. Eine anatomische Entdeckung samt neuer Erklärung der bisher falsch gesehenen menschlichen Fortpflanzungs-Organen. Mit 25 Zeichn. v. Verf. Otto Wigand, Leipzig 1908. 106 pp. Preis 5 M. 70 Pf.

Verf., von Beruf Kunstmaler, sucht nachzuweisen, daß die wohl bei der großen Mehrzahl der jetzt lebenden Menschen, zumal bei den höheren Rassen oder Species übliche Art des Coitus (ventral-ventral) eine unnatürliche, daß die natürliche die bei Quadrupeden bekannte sei. Die auf vergleichend-anatomischer und physiologischer Grundlage beruhenden, mit ansprechenden Bildern versehenen Ausführungen werden Anatomen, Anthropologen, Physiologen und Aerzte interessieren. Ein Teil derselben erscheint allerdings, besonders für Anatomen, mindestens überflüssig.

In Erinnerung an die bekannte Geschichte der Entdeckung des Zwischenkiefers durch GOETHE (1784) und das damalige Verhalten der zünftigen Anatomen, wie SÖMMERRING, P. CAMPER u. a., sei auf diese Abhandlung eines Laien, aus der auch Fachleute lernen und Anregung zu Untersuchungen schöpfen können, hingewiesen. Die Ausstattung ist sehr gut, der Preis mäßig.

Arbeiten aus dem Pathologischen Institut der Universität Helsingfors (Finland). Herausgeg. von **E. A. Homén**. Bd. I, H. 3 u. H. 4. Mit zahlr. Textabb. u. Taf. Berlin 1906 u. 1907, S. Karger.

Das 3. und das 4. Heft der vor längerer Zeit hier angezeigten Arbeiten aus HOMÉNS Institut enthalten fast ausschließlich pathologisch-anatomische Arbeiten. Von Interesse für die Lehre von den Mißbildungen und die normale Anatomie ist der Aufsatz: Zur Kenntnis der Zweiteilung des Rückenmarkes (Diastematomyelie), von CHR. SIBELIUS, mit 3 Tafeln, 6 Bogen stark.

Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems. Von **L. Edinger** und **A. Wallenberg**. 3. Bericht. (1905 u. 1906.) V, 238 pp. kl. 8°. Preis M. 4.—

Für die Kreise, die wesentlich für Neurologie Interesse haben, denen also die SCHWALBESCHEN Berichte zu umfangreich sind, dürften diese zum 15. Male erscheinenden (in dieser Form und in diesem Verlage ist es der dritte Bericht) Berichte über das Zentralnervensystem von Wert sein. Auch der Anatom findet hier manches in anderer, zum Teil ausführlicherer Form referiert als im großen Jahresbericht. — Im Interesse der Verbesserung des EDINGER-WALLENBERGSCHEN Berichtes — an dem sich diesmal auch BRODMANN und KAPPERS beteiligt haben — möchte der Unterzeichnete sich einige Bemerkungen gestatten. Die sehr zahlreichen (über 700) Titel — für zwei Jahre — sind zwar in 11 Kapitel verteilt: Allgemeines; Methoden; Histologie; Vorderhirn; Großhirnrinde; Zwischenhirn etc., Mittelhirn; Lange Bahnen; Kleinhirn; Oblongata, Nervenkerne; Sympathicus, Spinalganglien, Rückenmark, peripherische Spinalnerven; vergleichende Anatomie; — aber innerhalb der Kapitel, die zum Teil (Kap. III) über 300 Titel umfassen, sind diese weder alphabetisch noch sonstwie geordnet, so daß die Auffindung einer Arbeit oder eines Namens sehr erschwert ist, da ein alphabetisches Verzeichnis fehlt. — Die Zahl der Titel mit dem für Interessenten stets unerfreulichen Zusatze: „Dem Ref. nicht zugänglich“ ist eine sehr große, im Kap. III beträgt sie auf 310 Titel 115, d. h. 195 Arbeiten sind referiert, 115

nicht, das ist ein Verhältnis etwa wie 5:3. Unter den „dem Ref. nicht zugänglichen“ Zeitschriften sind nicht nur: *Comptes rendus de la Société de Biologie*, *Brit. med. Journal*, *American Journal of Anatomy*, *Rendiconti Istituto Lombardo*, *Archives Italiennes de Biologie*, *Brain*, *Journal of Physiology*, *Rivista sperimentale di Freniatria*, *Anzeiger der Akademie d. Wissensch.* Krakau, *Bibliographie anatomique*, — sondern auch: *Archiv für mikroskopische Anatomie*, *Anatomische Hefte*, *Wiener mediz. Wochenschrift*, *Beiträge zur patholog. Anatomie* (ZIEGLER), *Zoologischer Anzeiger*, *Archiv für Anatomie und Physiologie* (Phys. Abtlg.)! Einige Eigennamen sind falsch angeführt, so OTTO HERTWIG statt OSKAR H., die flämischen Namen mit VAN statt VAX. Aber trotz dieser, in späteren Berichten hoffentlich fortfallenden Mängel ist der von speziellen Fachleuten geschriebene Bericht über die jetzt wieder so sehr in den Vordergrund getretene Nervenlehre ein sehr wertvoller, zumal die zusammenfassenden Uebersichten über bestimmte Fragen, z. B. die Neuronenlehre.

Il sistema nervoso centrale dei Vertebrati. Ricerche anatomiche ed embriologiche del **Giuseppe Sterzi**. Vol. I. Ciclostomi. Con 194 fig. Padova, A. Draghi, 1907. XIII, 731 pp. Preis 35 Lire.

Verf. hat sich eine großartige Aufgabe gestellt: das Centralnervensystem der Wirbeltiere in seinen bisher weniger bekannten Teilen zu erforschen. Der erste Band enthält die Cyclostomen, also die Petromyzonten (*P. marinus*, *fluviatilis*, *Planeri*) und die Myxinoiden (*M. glutinosa*, *Homea Stouti*, *Homea polytrema*). — Die Anordnung des Stoffes ist folgende: zuerst werden für die Petromyzonten „Wirbelsäule“ oder richtiger Rückenmarkröhre, Endorachis, Schädel, Endocranium, Lymphbahnen, — dann das Zentralnervensystem selber, — ferner Meningen, Gefäße, Nervenscheiden beschrieben. Es folgt die Entwicklungsgeschichte der genannten Teile. Dies alles wiederholt sich für die Myxinoiden. Die Bibliographie ist vollständig angegeben. — Den Schluß bilden die allgemeinen Betrachtungen und Ergebnisse, für die einzelnen Abschnitte des Systems getrennt. Ein vollständiges alphabetisches Verzeichnis ist beigelegt.

Verf. beschäftigte sich bekanntlich schon seit einer Reihe von Jahren mit den Hüllen und den Gefäßen von Gehirn und Rückenmark, neuerdings auch mit dem Zentralnervensystem selbst. Er dürfte vor anderen berufen sein, ein solches Buch zu schreiben. Das Werk muß, soweit Ref. sieht, als ein grundlegendes bezeichnet werden; es sollte auf keiner anatomischen Anstalt fehlen! Sehr wünschenswert wäre eine Uebersetzung in das Deutsche.

Die Abbildungen sind zahlreich, einfach und klar.

Bilder der äußeren Körperform einiger menschlicher Embryonen aus den beiden ersten Monaten der Entwicklung. Nach Originalphotogrammen von **F. Hochstetter** in Innsbruck vergrößert und in Heliogravüre ausgeführt von der Verlagsanstalt **F. Bruckmann** in München. München, Verlagsanstalt **F. Bruckmann A.-G.**, 1907. 4 pp., 21 Tafeln in Folio in Mappe. Preis 50 M.

Den Besuchern der Würzburger Versammlung werden die am ersten

Tage (s. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. a. d. 21. Vers., p. 90) von HOCHSTETTER mit Hilfe des Projektionsapparates gezeigten schönen und klaren Bilder der äußeren Körperform menschlicher Embryonen der ersten beiden Monate in angenehmer Erinnerung sein. H. läßt nun durch die Kunstanstalt F. Bruckmann A.-G. in München zu den Lichtbildern Heliogravüren erscheinen, die dieselben Bilder in vergrößertem Maßstabe wiedergeben. Sie sollen bestimmt sein, unter Glas und Rahmen in den Schausammlungen anatomischer und biologischer Institute aufgestellt zu werden, um den Studierenden Gelegenheit zu bieten, statt der flüchtigen Eindrücke der Lichtbilder-Projektion durch öfteres Betrachten und Studium der Bilder bleibende Anschauungen zu erhalten und zu bewahren. — Die Embryonen sind teils im Besitze des Autors, teils der Professoren RABL, FISCHEL und BRAUS. Die Vergrößerung beträgt zwischen 10 und 25.

Die Wiedergabe in Heliogravüre (Kupferplatte) ist eine ganz ausgezeichnet schöne und klare, mit einigen Ausnahmen (ungenügender Erhaltungszustand u. dgl.) geradezu tadellose, so daß den Kollegen, besonders den Anstaltsleitern aller Kulturländer die Anschaffung dieser in Anbetracht des Gebotenen nicht zu teuren Bilder auf das wärmste empfohlen werden soll.

HOCHSTETTER hat die Hoffnung, wenn sein Unternehmen Anklang findet, es in absehbarer Zeit fortzusetzen, und rechnet dabei auf die Unterstützung der Kollegen durch Uebersendung gut erhaltener menschlicher Embryonen zum Photographieren. B.

Anatomische Gesellschaft.

Programm

für die 22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908.

Tagesordnung:

Mittwoch, den 22. April:

Nachmittags 4 $\frac{1}{2}$ Uhr: Vorstandssitzung.

Abends 9 Uhr: Begrüßung im Pschorrbräu (Friedrichstr. 165, Ecke Behrenstr.) im reservierten Raume (Kasino). Bequemster Eingang: Französische Str. 51.

Donnerstag, den 23. April:

Vormittags 9—2 Uhr: I. Sitzung im anatomisch-biologischen Institut (Prof. OSKAR HERTWIG); $\frac{1}{2}$ 12—12 Uhr: Pause für ein Frühstück im Institut.

Nachmittags 2—4 Uhr: Demonstrationen in demselben Institut.

Nachmittags 4 Uhr: Geschäftssitzung.

Freitag, den 24. April:

Vormittags 9—2 Uhr: II. Sitzung in der Anatomie (Professor WALDEYER); $\frac{1}{2}$ 12—12 Uhr: Frühstückspause.
 Nachmittags 2—4 Uhr: Demonstrationen in der Anatomie.
 Abends 6 Uhr: Gemeinsames Essen im Savoy-Hotel.

Sonnabend, den 25. April:

Vormittags 9—2 Uhr: III. Sitzung in der Anatomie; $\frac{1}{2}$ 12 bis 12 Uhr: Pause.
 Eventuell Nachmittags 2—4 Uhr: Demonstrationen.

Anmeldungen zu makroskopischen Vorzeigungen (Tafeln, Präparate, Modelle) an Dr. HEIN, Anatomie.

Anmeldungen von mikroskopischen Demonstrationen mit Angabe der Zahl und Stärke der Mikroskope an Privatdozent Dr. POLL, anat.-biologisches Institut.

Anmeldungen von Projektionen an Privatdozent Dr. KOPSCH, Anatomie.

Beide Institute liegen im Garten der tierärztlichen Hochschule und haben die Postadresse: Berlin N.W. 6, Luisenstraße 56. — Eingänge: Luisenstraße 56, Durchgang durch die tierärztliche Hochschule; Karlstraße 23 A (nahe der Friedrichstraße); Philippstraße 12: hier können Wagen bis an das Institut fahren.

Auskunft über Hotels und Restaurants erteilt Prosektor Dr. BRÖSIKE, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 134.

Anmeldungen von Vorträgen und Demonstrationen (diese also außer an die obigen Adressen) an den Schriftführer:

K. V. BARDELEBEN.

Angekündigte Vorträge und Demonstrationen.

Mit Genehmigung des Vorstandes wird zuerst Herr GREIL ein Referat erstatten: Ueber die erste Anlage des Gefäßsystemes und des Blutes bei Holo- und Meroblastiern (insbesondere bei Ceratodus).

- 2) Herr O. VOGT: Der menschliche Cortex pallii im Lichte architektonischer Forschung. Mit nachfolgender Demonstration.
- 3) Frau CÉCILE VOGT: Contribution à l'anatomie des fibres cérébrales. Avec démonstration.
- 4) Herr GUSTAV FRITSCH: Ueber Bau und Bedeutung der Fovea centralis bei verschiedenen Rassen des Menschen. Mit Lichtbildern.
- 5) Herr ÉTERNOD (Thema vorbehalten).

Personalia.

Halle. Prof. Dr. ALBERT OPPEL hat sich hier als Privatdozent für Anatomie habilitiert. Adresse: Seydlitzstr. 1.

Abgeschlossen am 24. November 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band.

✻ 14. Dezember 1907. ✻ No. 21 und 22.

INHALT. Aufsätze. **Friedr. Meves**, Die Chondriokonten in ihrem Verhältnis zur Filarmasse **FLEMMINGS**. p. 561—569. — **Mario Ponzo**, Sulla presenza di organi del gusto nella parte laringea della faringe, nel tratto cervicale dell'esofago e nel palato duro del feto umano. Con 3 figure. p. 570—575. — **Eugen Botezat**, Beiträge zur Kenntnis der Nervenenden in der Mundschleimhaut. Mit 5 Abbildungen. p. 575—594. — **Carmelo Ciaccio**, Sulla fina struttura del tessuto adenoide della milza, glandole linfatiche ed intestino. Con 7 figure. p. 594—601. — **F. Federici**, L'éther sulphurique comme liquide intermédiaire pour l'inclusion à la paraffine et l'inclusion mixte à la celloïdine et paraffine. p. 601—604. — **F. Hermann**, Notiz zu einer Arbeit von E. ROSENHAUCH: „Ueber die Entwicklung der Schleimzelle“. p. 604—605.

Bücheranzeigen. **FR. KOPSCH**, p. 605. — **RICHARD VOLZ**, p. 605. — **MAX BÖHM**, p. 606. — **BERNHARD RAWITZ**, p. 606. — **RICHARD GOLDSCHMIDT**, p. 606. — **JOSEF HALBAN** u. **JULIUS TANDLER**, p. 607. — **CARL BREUS** u. **ALEXANDER KOLISKO**, p. 607.

Anatomische Gesellschaft, p. 608. — Berichtigung, p. 608.

Literatur. p. 81—96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Chondriokonten

in ihrem Verhältnis zur Filarmasse **FLEMMINGS**.

Von **FRIEDR. MEVES** in Kiel.

Erst kürzlich, in No. 15/16 dieses Bandes des Anatomischen Anzeigers, habe ich mitgeteilt, daß in sämtlichen Zellen junger Embryonen von Huhn und Säugetieren Mitochondrien vorhanden sind, beziehungsweise, häufiger als diese, Fäden, „Chondriokonten“, die ihrer ganzen Länge nach aus derselben Substanz wie die Mitochondrien bestehen.

Daselbst bin ich bereits auf die Frage eingegangen, wie die Mitochondrien bzw. Chondriokonten sich zur Filarmasse FLEMMINGS verhalten. In den ruhenden Zellen junger Embryonen, sagte ich, sei an meinen Präparaten neben den Mitochondrien bzw. Chondriokonten eine Filarmasse überhaupt nicht erkennbar; von den zum Teil sehr langen Chondriokonten sei es wenig wahrscheinlich, daß sie ihrerseits noch wieder in Fäden eingelagert seien.

Um in dieser Frage weiter zu kommen, habe ich die Methoden der Mitochondriadarstellung¹⁾ auf diejenigen Objekte angewandt, auf welche FLEMMING seine Fadenbaulehre gegründet hat.

FLEMMING ist bei seinen Untersuchungen über die Struktur des Cytoplasmas (1878—82) von der lebenden Zelle ausgegangen. Das Gemeinsame seiner Beobachtungen faßte er (1882, p. 58) dahin zusammen, daß sich im Zellenleib außer dem Kern und etwaigen besonderen Körnereinschlüssen zwei verschiedene Substanzen unterscheiden lassen, von denen die eine etwas stärker lichtbrechend und in Form von Fadenwerken angeordnet ist, während die andere den bleibenden Raum ausfüllt. Er weicht von seinen Vor- und Mitarbeitern darin ab, daß er kein Recht findet, die Fadenwerke ohne weiteres „netzförmig“ zu nennen. Wenn er eine netzförmige Beschaffenheit auch für viele Objekte als völlig möglich zugibt, kann er doch keine Sicherheit dafür finden. Auch an den Zellenarten, welche die Fadenwerke besonders scharf und klar zu sehen erlauben, liegt die Frage (auch für die besten Linsen) noch an der Grenze des Sichtbaren, ob die Fäden sich wirklich gerüstförmig verbinden, ob sie vielfach oder gar durchweg nur aneinander vorbeilaufen, oder endlich, ob das Fadenwerk unterbrochen ist, nur aus einzelnen gleichmäßig gelagerten Stücken besteht.

An den von ihm hergestellten Reagentienpräparaten findet FLEMMING die Anordnung der Fadenwerke mehr oder weniger verändert. Er empfiehlt daher Vorsicht und vielseitige Prüfung, ehe man Formverhältnisse in fixierten Zellen als vitale Strukturen hinstellt.

Seine 1882 ausgesprochene Auffassung hat FLEMMING in der Folge insofern geändert, als er später wiederholt erklärt hat (zuletzt 1899, p. 5), er habe sich vollkommen davon überzeugt, daß ein netz- oder gerüstförmiger Zusammenhang der Fäden die Regel sei.

1) Man vergleiche: BENDA, 1903, p. 749, MEVES, 1907, p. 417; außerdem eine demnächst im Archiv für mikroskopische Anatomie erscheinende Arbeit von DUESBERG und mir, in welcher mit der gütigen Erlaubnis von BENDA verschiedene, von ihm selbst herrührende Verbesserungen seiner Methode, welche noch nicht publiziert sind, mitgeteilt werden.

Bei der Untersuchung, die ich an den Objekten FLEMMINGS mit den Methoden der Mitochondriendarstellung vornahm, machte ich nun die Entdeckung, daß die Fäden, welche FLEMMING in lebenden Gewebszellen beobachtet hat, sich in der Farbe der Mitochondrien intensiv tingieren. Es handelt sich demnach um Chondriokonten, oder, mit anderen Worten, die Fäden, welche ich kürzlich als Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen beschrieben habe, sind Filarmasse im Sinne FLEMMINGS.

Die Knorpelzellen müssen nach FLEMMING (1882) unter den von ihm geprüften Gewebszellen als das sicherste und beste Objekt für die Erkennung des Fadenbaues der Zellsubstanz bezeichnet werden. Ihr Zellkörper ist „durchzogen von Fäden von weniger als $1\ \mu$ Durchmesser und gewundenem Verlauf; sie sind meistens um den Kern dichter angeordnet und zugleich mehr wellig verschlungen; in Zellen, die den Oberflächen der Knorpel nahe liegen, vielfach im ganzen konzentrisch zum Kern angeordnet, in der Mitte der Knorpel aber meist ohne solche Regel der Anordnung Die Peripherie der Zelle wird bald von Fäden ganz oder fast freigelassen, bald auch nicht, zuweilen sind sie hier selbst recht dicht.“

Dieser Beschreibung habe ich auch nach dem Studium fixierter Präparate, an denen die Fäden durch intensive Färbung hervorgehoben sind, nichts hinzuzufügen; die Fäden zeigen hier genau dieselbe Anordnung, welche FLEMMING bei den lebenden Zellen beobachtet hat.

Nichtsdestoweniger halte ich es für sehr wohl möglich, daß die „Netzapparate“, welche PENZA (1901) in Knorpelzellen von Säugetieren mittels der GOLGISchen Methode dargestellt hat, von der gleichen Art sind wie die Fila FLEMMINGS bzw. die von mir sogenannten Chondriokonten. Jedenfalls habe ich eine Anordnung von Chondriokonten in Form eines Netzapparates erst kürzlich (1907, 1, p. 421) in Spermatoeyten der Honigbiene aufgefunden.

Die FLEMMINGSchen Fäden in den Knorpelzellen der Salamanderlarve sind offenbar identisch mit den „fadenartigen Körpern“, welche M. HEIDENHAIN 1900 bei dem gleichen Objekt beschrieben und mit den von ihm sogenannten Pseudochromosomen in den Samenzellen von *Proteus* zusammengestellt hat. —

FLEMMING konnte ferner einen Fadenbau an den lebendigen verästelten Binde substanzzellen der Salamanderlarve, an dünnen und hellen Orten der Schwanzflosse, am besten aber am ganz frisch aufgelegten Kiemenblatt erkennen. Jedoch vermag er das Bild nicht sehr scharf zu nennen; „eine weitere Verfolgung einzelner Fäden oder gar die Entscheidung, daß das Ganze ein zusammenhängendes Netzwerk

sei“, muß er unmöglich finden. Auf das gleiche Objekt ist FLEMMING 15 Jahre später (1897, p. 474) noch einmal mit folgenden Worten zurückgekommen: „Man sieht [im frischen Zustand] am Zellkörper und seinen größeren Ausläufern nichts anderes als hier und da eine sehr zarte, verwaschene Längsstreifung. An ungefärbten Präparaten aus Chromosmiumessigsäure erscheint diese Streifung viel deutlicher.“

Schnitte von Kiemenblättern und Schwanzflossen, die nach den Methoden der Mitochondriadarstellung behandelt sind, zeigen nun, daß die Längsstreifung der Bindegewebszellen bzw. ihrer Ausläufer durch sehr feine, vielfach verschlungene Chondriokonten bedingt wird. Ob diese miteinander zusammenhängen oder selbständig sind, läßt sich auch am gefärbten Präparat nicht mit Bestimmtheit entscheiden. In den Mesenchymzellen junger Embryonen von Huhn und Meerschweinchen dagegen erscheinen die Chondriokonten, welche hier dicker und weniger zahlreich sind, deutlich voneinander isoliert.

FLEMMING hat von der Längsstreifung, die er wahrnahm, vermutet (1897, p. 474), „daß sie mit der fibrillenbildenden Tätigkeit dieser Zellen in Beziehung steht und die in ihrer Peripherie gelegenen ersten Anlagen der kollagenen Fäserchen darstellt“. Diese „ersten Anlagen der kollagenen Fäserchen“, welche neuerdings von GOLOWINSKI (1907) als „präkollagene Fasern“ bezeichnet worden sind, geben in der Tat die gleichen Färbungsreaktionen wie die im Innern des Zelleibes gelegenen Fila bzw. Chondriokonten. Die cellulare Abstammung der „präkollagenen Fasern“ kann daher nicht in Zweifel gezogen werden.

An den lebenden Epithelzellen der Schwanzflosse und der Kiemen von Salamanderlarven sieht FLEMMING in der Zellsubstanz eine sehr blasse, verwaschen scheckige Zeichnung, die er nach Analogie der anderen Zellarten auf ein Fadenwerk beziehen möchte. Ich selbst finde auf Schnitten durch Kiemenblätter und Schwanzflossen in den Epithelzellen sehr feine, kurze, wellig verlaufende Fädchen, die in der Nachbarschaft des Kernes, besonders auf derjenigen Seite desselben, welche der Epitheloberfläche zugekehrt ist, stärker angehäuft liegen. FLEMMING hat derartige Fädchen in Fig. 19^{zz}, Taf. IIb (1882) in einer Flächenansicht des lebend untersuchten Schwanzflossenepithels bei Einstellung auf die Kerne durchaus zutreffend wiedergegeben. In gleicher oder ähnlicher Weise hat er die Zellstruktur in späteren Arbeiten vielfach schematisch dargestellt. Das „Gekräusel von welligen Fäserchen ohne deutliche netzige Verbindungen“, welches BÜTSCHLI seinerzeit (1892, p. 116, Anm.) an den Abbildungen FLEMMINGS kritisiert hat, entspricht demnach, jedenfalls für Epidermiszellen der Salamanderlarve, um welche es sich bei FLEMMING in sehr vielen Fällen handelt, ganz der Wirklichkeit.

An dieser Stelle möchte ich einige Bemerkungen über die sogenannten LEYDIG'schen Schleimzellen in der Epidermis der Salamanderlarve einschieben. Der Leib dieser Zellen wird bekanntlich von Mucigentropfen durchsetzt, zwischen welchen ein Fachwerk von Cytoplasma übrig bleibt. Außen wird er nach LANGERHANS (1873), dem sich PFITZNER (1880) anschließt, durch eine Membran abgeschlossen, welche eine „äußerst zierliche netzartige Zeichnung“ aufweist, die „durch rippenartige Verdickungen der Membran“ bedingt ist. Ich für meine Person möchte die LANGERHANS'sche „Membran“ ebensowenig wie FLEMMING (1879, p. 316) als solche, sondern als eine periphere Plasmaschicht auffassen. Die „netzartige Zeichnung“ ist nach meinen Beobachtungen der Ausdruck eines von Fäden gebildeten Netzes¹⁾, welches die LEYDIG'sche Zelle, wie die „Gitterkugel“ den Leib einer Radiolarie, umschließt. Die Fäden des Netzes färben sich in derselben Weise wie Chondriokonten, dürften demnach mit solchen identisch sein; ob sie es tatsächlich sind, darüber wird das Studium der Entstehung der LEYDIG'schen Zellen aus den Epidermiszellen am sichersten Aufschluß geben. — Im Innern der LEYDIG'schen Zellen lassen sich nur verhältnismäßig spärliche Fadenkörner in einer Plasmaanhäufung, welche den Kern umgibt, ganz vereinzelt mitunter auch in dem Plasmafachwerk zwischen den Mucigentropfen, nachweisen.

Bei lebenden Wanderzellen der Salamanderlarve im Gewebe, farblosen Blutzellen in ihren Gefäßen, und ebensolchen im Blutpräparat von erwachsenen Salamandern, Tritonen und Fröschen, wo solche Zellen günstig und etwas flach ausgebreitet lagen, konnte FLEMMING in ihrer Zellsubstanz mit seinen besten Linsen eine sehr zarte verwaschene Zeichnung sehen, meist noch blasser als bei den Bindegewebszellen. „Hätte ich keine andere Analogie“, sagt er, „so würde ich nicht zu glauben wagen, daß diese Zeichnung einem Fadenbau entspricht; denn so, wie ich sie sehe, könnte sie ebenso der Ausdruck eines zarten „feinkörnigen Baues“ sein, den man ja vielfach den farblosen Blutzellen zugeschrieben hat. Unter Vergleich der übrigen Zellarten aber muß ich einen Fadenbau auch hier, also bei stark mobiler Zellsubstanz, wahrscheinlich finden.“ In meinen Schnitten durch Kiemenblätter und Schwanzflossen der Salamanderlarve sind innerhalb der Gewebsspalten vielfach Leukocyten in Kriechbewegung fixiert, deren Zelleib Körnchen oder feinste Fädchen enthält, welche intensiv gefärbt sind und das Chondriom repräsentieren. Ueber die Lagebeziehung der Körnchen zu der von dem Cytocentrum ausgehenden Strahlung ist es mir nicht

1) Die Maschen des Netzes haben (PFITZNER, 1880, p. 496) fast die Größe von menschlichen Blutkörperchen.

möglich, etwas auszusagen, da diese infolge der starken Osmiumwirkung unsichtbar geworden ist. Jedoch kann ich es auf Grund der unregelmäßigen Verteilung der Körner in der Zelle nicht wahrscheinlich finden, daß sie in den Cytoplasmastrahlen in gleichen Abständen voneinander gelegen und mit den von M. HEIDENHAIN (1894) beschriebenen „Zellenmikrosomen“ identisch sein sollten; um so weniger, als an Stelle der Körnchen vielfach Fädchen vorhanden sind, die sehr verschiedene Richtungen innehalten.

Das letzte von FLEMMING beschriebene Objekt, welches, frisch untersucht, Fadenstrukturen erkennen ließ, sind Säugetiereier. Bei mittelreifen Eiern vom Kaninchen wird der Zellkörper durchzogen von geknickt und wellig verlaufenden Fäden, die allerdings selbst so blaß sind, daß sie sich am frischen Objekt kaum sicherstellen lassen, aber sich dadurch markieren, daß sie mit den hier noch feinen Dotterkörnern besetzt sind oder dieselben in ihrer Substanz enthalten; es ist nicht recht auszumachen, was von beidem der Fall ist. Eine geringe dichtere Ansammlung der Fadenwerke liegt um den Kern, eine andere nimmt den äußersten Umfang nahe der Zona ein. Die letztere Ansammlung ist, soviel FLEMMING findet, konstant; die Verdichtung um den Kern her kann nur einseitig sein oder auch so gut wie ganz fehlen.

Das Fadenwerk, welches FLEMMING hier beschreibt, besteht nun zwar nicht aus Chondriokonten, wohl aber aus Chondriomiten im Sinne BENDAS (1899, 1, p. 7), d. h. Reihen von Mitochondrien, die durch eine weniger färbbare Zwischensubstanz verknüpft werden. Es kann nämlich nicht im geringsten zweifelhaft sein, daß die Körnchen, welche FLEMMING als Dotterkörnchen bezeichnet, dieselben sind, welche BENDA und VAN DER STRICHT neuerdings als Mitochondrien nachgewiesen haben. Man vergleiche die Beschreibung von BENDA (1899, 2, p. 2): Der Zelleib eines mittelreifen Mauseies (mit einer mehrere Zelllagen dicken Follikelepithelschicht) enthält „reichliche Fadenkörner in annähernd radiärer Anordnung der Gruppen“. „Die Radien strahlen von einer etwas dichteren Häufung in der Nähe des Kerns zu einer unter der Zona pellucida gelegenen körnerreichen Randschicht.“ Man braucht ferner nur einen Blick auf die Figg. 13 und 14 der schönen Abhandlung von VAN DER STRICHT (1905) zu werfen, um zu sehen, daß seine „travées mitochondriales“ den „mit Dotterkörnern besetzten Fadenzügen“ FLEMMINGS in Fig. 15, Taf. I (1882) durchaus entsprechen.

Außer den genannten Zellarten hat FLEMMING in seinem Buch noch verschiedene Drüsenzellen (Zellen der Leber, Niere und der Speicheldrüsen) und Spinalganglienzellen untersucht. Hier ließ aber die Beobachtung der lebenden Zelle nichts deutliches erkennen. Gerade für derartige Objekte sind nun die Mitochondriamethoden außer-

ordentlich wertvoll. Denn, während die Natürlichkeit der Fadenstrukturen, die FLEMMING durch die verschiedenen, von ihm angewandten Reagentien dargestellt hat, wie er selbst betont, vielfach in Frage steht¹⁾, werden wir es als ziemlich sicher annehmen können, daß die durch die Mitochondriamethoden erzielten Bilder vital präformiert sind.

Nachdem wir festgestellt haben, daß die von FLEMMING in lebenden Zellen der Salamanderlarve beobachteten Fäden mit Chondriokonten identisch sind, erhebt sich die Frage, ob daneben noch ein weiteres, von den Chondriokonten verschiedenes Fadenwerk in der Zelle vorhanden ist.

FLEMMING bezeichnete 1882 diejenige Substanz, welche die Filar-masse durchlagert (die von ihm sog. Interfilar-masse), als („anscheinend wenigstens“) hyalin oder homogen. Er gibt es aber als möglich zu, daß sie noch wieder eine feinfädige Beschaffenheit als präformierte Struktur in sich besitzen könnte. Eine solche sehen wir ja vielfach an Reagentienpräparaten (man vergleiche z. B. die Fig. 6 M. HEIDENHAINS [1900] von einer Knorpelzelle der Salamanderlarve). Diese „feinen Fadenwerke“ könnten jedoch weiter nichts als Kunstprodukte sein, die durch die Fixierungsmittel neben den bereits in der lebenden Zelle vorhandenen Fäden (Chondriokonten) neu erzeugt worden sind.

Nun gibt es aber unzweifelhaft Fadenstrukturen, die weder Chondriokonten sind noch auch, soviel wir bisher wissen, in irgend einer Beziehung zu dem Chondriom stehen²⁾; Fadenstrukturen, die zwar vital vielfach unsichtbar, aber doch sicher keine Artefakte sind: das sind die Strahlungen, welche allgemein in sich teilenden Zellen, mitunter auch schon während des Ruhezustandes, von den Cytocentren ausgehen. Auf Grund ihrer Existenz erscheint es annehmbar, daß statt ihrer in solchen Zellen, in denen sie während des Ruhezustandes fehlen, substantiell gleich oder ähnlich beschaffene Fadenwerke in anderer, z. B. netz- oder gerüstförmiger Anordnung intra vitam existieren könnten.

Als solche könnten eben die erwähnten „feinen Fadenwerke“ in Betracht kommen, welche in fixierten Präparaten neben den vergleichsweise „gröberen Faserungen“ vorhanden sind. FLEMMING, der diese Fadenwerke 1882 für Artefakte hielt, neigte später (1896, 1897) mehr

1) Unzweifelhafte Chondriokonten sind die Fäden, welche FLEMMING bei den Leberzellen des Frosches durch Behandlung mit Osmiumsäure erhalten hat (Fig. 5—7, Taf. I, 1882). Man vergleiche auch die Figuren 3—6 auf der Tafel III von ALTMANN.

2) Die Möglichkeit, daß sie aus dem Chondriom hervorgegangen sind, bleibt jedoch offen.

dazu, sie als vital präformiert anzusprechen. Er begründete dies (1896, p. 245) folgendermaßen. Wenn man Leukocyten oder sich teilende Zellen nach saurer Fixierung untersucht, so sieht man, sagt er, daß die Cytoplasmastrahlen, welche von den Cytocentren ausgehen, mit ihren Enden in jenes feinere Faserwerk übergehen, welches, wie er vollkommen zugibt, viel undeutlicher ist, und bei dem es an der Grenze des Erkennbaren liegt, ob man ein Netzwerk oder ein nicht netzförmiges Fadenwerk vor sich hat. Soll man nun annehmen, fragt FLEMMING, daß die gleiche Fixierung in derselben Zelle die Strahlungen als die natürlichen Dinge, die sie ohne allen Zweifel sind, darstellt, zugleich aber, in Zusammenhang mit ihnen, die feinen Fadenwerke als Kunstprodukte niederschlägt? Oder, daß beides fixierte Natur ist?

FLEMMING kam die letztere Auffassung 1896 und später als die wahrscheinlichere vor. Man kann jedoch gegen seine Argumentation einwenden (FISCHER, 1899, p. 261), daß, wenn die vital vorhandenen Strahlungen von einem Protoplasma umspült werden, das Eiweißkörper gelöst enthält, diese durch die Fixierungsmittel gerinnselig-gerüstig ausgefällt werden und die Strahlen in sich einbetten müssen.

Die Entwicklung, welche unsere Kenntnisse der Plasmastrukturen in den letzten Jahren genommen haben, läßt es vielleicht gerechtfertigt erscheinen, wenn wir die FLEMMINGschen Bezeichnungen Filarmasse oder Mitom auf die Strahlungen und die bezüglich ihrer vitalen Existenz noch zweifelhaften, ihnen eventuell gleichwertigen feinen Faden- oder Netzwerke beschränken. Wir dürfen dabei allerdings nicht vergessen, daß FLEMMING seine Fadenbaulehre auf die in den lebenden Zellen bereits sichtbaren Chondriokonten gegründet hat.

Soweit die Fadenbaulehre auf Chondriokonten basiert, muß sie allerdings eine Einschränkung erfahren insofern, als dieselbe Substanz, welche die Fäden bildet, auch in Form von Körnern (Mitochondrien) vorkommen kann, die bei embryonalen Zellen wenigstens nicht in Reihen liegen und hier meines Erachtens ebensowenig wie die Chondriokonten in Fäden eingefügt sind. Immerhin kann die filare Anordnung der Mitochondriensubstanz wohl die herrschende genannt werden, sei es nun, daß die Fäden Chondriokonten oder, wie in vielen Zellen des erwachsenen Körpers, Chondriomiten darstellen; jedoch „bildet sie nicht das Wesen der Struktur“ (nach einem Ausdruck, welchen WALDEYER (1895, p. 847) mit Bezug auf das Mitom FLEMMINGS angewandt hat).

Kiel, Ende Oktober 1907.

Zitierte Literatur.

ALTMANN, R., 1890, Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen, Leipzig.

- BENDA, C., 1899, 1) Weitere Mitteilungen über die Mitochondria. Verh. d. Physiol. Ges. zu Berlin, Jahrg. 1898/1899.
- , 1899, 2) Weitere Beobachtungen über die Mitochondria und ihr Verhältnis zu Sekretgranulationen nebst kritischen Bemerkungen. Ibid., Jahrg. 1899/1900.
- , 1903, Die Mitochondria. Erg. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12, 1902, Wiesbaden 1903.
- BÜTSCHLI, O., 1892, Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma, Leipzig.
- FISCHER, ALF., 1899, Fixierung, Färbung und Bau des Protoplasmas, Jena.
- FLEMMING, W., 1879 (dat. 1878), Beiträge zur Kenntnis der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 16.
- , 1882, Zellsubstanz, Kern und Zellteilung, Leipzig.
- , 1896, Zelle. Erg. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 5, 1895, Wiesbaden 1896.
- , 1897, Ueber den Bau der Bindegewebszellen und Bemerkungen über die Struktur der Zellsubstanz im allgemeinen. Zeitschr. f. Biologie, Bd. 34, N. F. Bd. 16.
- , 1899, Eröffnungsrede. Verh. d. Anat. Ges. in Tübingen.
- GOŁOWINSKI, J., 1907, Zur Kenntnis der Histogenese der Bindegewebsfibrillen. Anat. Hefte, Abt. I, Arbeiten aus anat. Instituten, Bd. 33.
- HEIDENHAIN, M., 1894, Neue Untersuchungen über die Zentralkörper und ihre Beziehungen zum Kern- und Zellenprotoplasma. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 43.
- , 1900, Ueber die Zentralkapseln und Pseudochromosomen in den Samenzellen von Proteus, sowie über ihr Verhältnis zu den Idiozomen, Chondromiten und Archoplasmaschleifen. Anat. Anz., Bd. 18.
- LANGERHANS, P., 1873, Ueber die Haut der Larve von Salamandra maculosa. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 9.
- MEVES, FRIEDR., 1907, 1) Die Spermatocyteilungen bei der Honigbiene (*Apis mellifica* L.), nebst Bemerkungen über Chromatinreduktion. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 70.
- , 1907, 2) Ueber Mitochondrien bezw. Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen. Anat. Anz., Bd. 31.
- u. DUESBERG, J., 1907, Die Spermatocyteilungen bei der Hornisse (*Vespa crabro* L.). Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71.
- PENSA, A., 1901, Osservazioni sulla struttura delle cellule cartilaginee. Rendic. d. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 34.
- PEITZNER, W., 1880, Die Epidermis der Amphibien. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 6.
- VAN DER STRICHT, O., 1905, La structure de l'œuf des Mammifères. Seconde partie: Structure de l'œuf ovarique de la femme. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique.
- WALDEYER, W., 1895, Die neueren Ansichten über den Bau und das Wesen der Zelle. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 21, No. 43.

Nachdruck verboten.

Sulla presenza di organi del gusto nella parte laringea della faringe, nel tratto cervicale dell'esofago e nel palato duro del feto umano.

Nota del Dott. MARIO PONZO, Assistente.

(R. Istituto di Psicologia sperimentale ed applicata [Fondazione E. E. PEL-LEGRINI], diretto dal Prof. F. KIESOW in Torino.)

Con 3 figure.

I. Parte laringea della faringe e tratto cervicale dell'esofago.

A completare la ricerca degli organi del gusto nella faringe del feto umano, già da me fatta nel tratto nasale e boccale¹⁾, porto ora lo studio del tratto laringeo della faringe e insieme quello di un breve tratto dell'esofago.

Il tratto laringeo della faringe comincia all'altezza dell'osso ioide e si continua coll'esofago a livello del margine inferiore della cartilagine cricoide. Del tratto cervicale dell'esofago ho finora esaminato solo la parte in continuazione immediata della faringe.

Nel presente studio usai un metodo di ricerca, di cui già mi valse nei precedenti lavori. I pezzi anatomici fissati in ZENKER, vennero colorati in toto con Emateina I A di APÁTHY, e vennero quindi esaminate le serie delle sezioni, che avevano uno spessore costante di 15 μ .

Studiai finora il tratto faringeo ed esofageo nei tre feti seguenti:

1. Feto femmina dell'età di circa sei mesi. Di tale feto vennero esaminati la metà destra della faringe laringea, dalle pliche faringo-epiglottiche al margine inferiore della cartilagine cricoide, e poi, partendo da questo punto, un tratto d'esofago lungo 1 cm. Le sezioni vennero fatte in direzione perpendicolare all'asse del condotto faringo-esofageo, procedendo dal limite superiore del tratto faringeo al tratto esofageo.

2. Feto femmina dell'età di circa sette mesi. Di tale feto si fece l'esame istologico del tratto faringeo e di un'eguale lunghezza d'esofago come nel caso precedente.

1) M. PONZO, Arch. ital. de Biol., T. 43, 1905, p. 280.

3. Feto femmina dell'età di circa sei mesi. Venne in questo caso esaminata la metà destra della faringe laringea e dell'esofago cervicale con sezioni longitudinali, parallele, cioè, all'asse del canale faringo-esofageo. Siccome erano state incluse insieme la laringe e la parte verticale del dorso della lingua, si potevano osservare bene i rapporti fra le mucose di questi vari organi nei tratti in cui una mucosa si unisce all'altra, come intorno all'apertura della laringe e all'altezza delle pliche faringo-epiglottiche.

I feti sopra citati non presentarono nelle mucose studiate delle spiccate differenze individuali, e ricavai da queste un reperto poco dissimile nei tre casi.

L'epitelio della mucosa del tratto faringeo ed esofageo presenta tracce delle trasformazioni che subisce durante lo sviluppo fetale. Esso è in gran parte pavimentoso stratificato, però, nel tratto di mucosa faringea prossimo all'apertura della laringe si trasforma in epitelio vibratile stratificato; quà e là, poi, entro il resto dell'epitelio pavimentoso stratificato si vedono delle piccole isole di epitelio cigliato. Il derma della mucosa forma nella parte inferiore del tratto faringeo delle ripiegature longitudinali, che s'accentruano nel tratto esofageo e che nelle sezioni trasversali danno alla mucosa un aspetto ondulato, (vedi fig. 1 e 2) che non appare invece nelle sezioni verticali, in cui si scorgono delle ripiegature della mucosa a direzione varia nella parte superiore del tratto faringeo. Esso è poco ricco di formazioni papillari; si scorge, però, sempre un discreto numero di semplici sollevamenti in forma di piccoli colli che sono livellati dall'epitelio. Sparsi nel derma stanno ghiandole mucose e piccoli nodi di tessuto adenoide.

La mucosa faringea ed esofagea fu studiata nel feto umano anche da altri; io ho voluto solo ricordare alcuni particolari di struttura, per la relazione che essi hanno coi calici gustativi. Questi organi sfuggirono all'attenzione di chi studiò queste mucose, perchè probabilmente questa fu diretta ad osservare altri particolari anatomici, ciò che del resto non è infrequente nei vari campi di ricerca. DAVIS, però, nel suo lavoro sui calici gustativi della laringe, osservò alcuni di questi organi in un punto della mucosa faringea dell'uomo adulto in immediata vicinanza dell'apertura della laringe. Egli dice: „Die Innenfläche der Schleimhaut der ligamenta epiglottideo arytaenoidea besitzt keine Becher, wenigstens nicht in den oberen Partien, dagegen enthält die Innenfläche des Processus arytaenoideus deren eine große

Zahl, und einige trägt dessen Außenseite dicht unter der Spitze“ ¹⁾. E questa, come si vede, un'osservazione assai ristretta.

Nei tre feti da me esaminati trovai costantemente dei calici gustativi nella mucosa della faringe laringea e in quella della confinante parte dell'esofago. Questi organi non sono disposti in queste mucose in ordine speciale, ma si scorgono ora isolati, ora invece riuniti in piccoli gruppi; numerosi nel tratto faringeo, ne osservai costantemente alcuni anche nel tratto esofageo; disseminati irregolarmente sulle varie pareti di questi canali, essi sono più numerosi lungo le doccie faringo-laringee, sia sulla loro parete mediale, data dalla mucosa che tappezza la superficie esterna della laringe, come anche sulla loro parete laterale.

Ho osservato poi in ciascuno dei tre feti alcuni calici in vicinanza dell'apertura della laringe. Nella fig. 1 sono disegnati due calici gustativi della faringe laringea del feto 2 situati su una ripiegatura longitudinale della mucosa, sezionata trasversalmente.

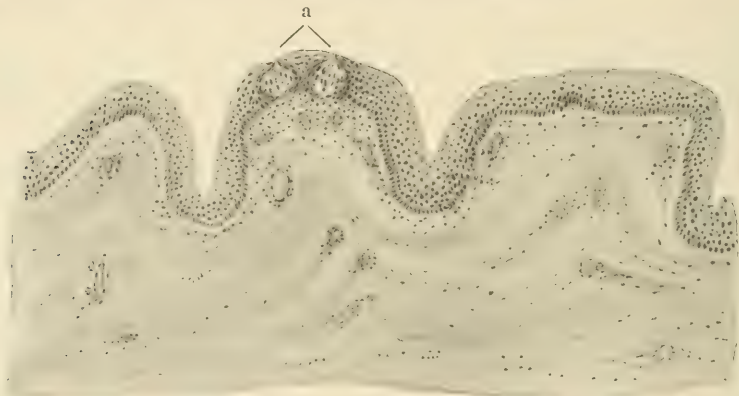


Fig. 1. Calici gustativi (a) della faringe laringea di un feto umano ♀ di ca. 7 mesi, situati su una ripiegatura longitudinale della mucosa sezionata trasversalmente. — Ingrandimento ca. 80 X.

Constatai, come già dissi, regolarmente la presenza degli organi in questione anche nel tratto esofageo esaminato. Nei feti 1 e 2 li trovai ancora a $1\frac{1}{2}$ cm. di distanza dal limite inferiore della faringe; nel feto 3 osservai, in parecchie sezioni longitudinali vicine, alcuni calici posti poco al disotto del margine inferiore della cartilagine cricoide, e non ne osservai più alcun altro nelle sezioni successive.

La fig. 2 riproduce una sezione trasversa dell'esofago del feto 2, in cui si scorge nell'epitelio un calice gustativo. Tale sezione distava circa 2 mm. dal margine inferiore della cartilagine cricoide.

1) DAVIS, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 14, 1877, p. 163.

In corrispondenza dei calici, a volte, non si nota alcuna formazione papillare, altre volte invece il derma forma, in loro corrispondenza, quelle piccole elevazioni papillari, a cui già accennai, e su cui poggia il calice, occupandone la sommità; esso però, anche così collocato, non sporge sul livello dell'epitelio che sta all'intorno. L'epitelio che è vicino al calice gustativo per lo più è pavimentoso stratificato, e, quando il calice è situato nell'epitelio vibratile, si forma, ma non sempre, come pare, una piccola isola di epitelio pavimentoso attorno al suo poro. In vicinanza dei calici sboccano a volte i dotti delle ghiandole mucose sottostanti.

Il rapporto dei calici gustativi colle ripiegature longitudinali della mucosa è vario; per lo più si osservano i calici sulla sommità di queste (vedi fig. 1), ma non mancano neppure negli intervalli tra esse.



Fig. 2. Sezione trasversale dell'esofago a ca. 2 mm. di distanza dal margine inferiore della cartilagine cricoide in un feto umano ♀ di ca. 7 mesi; *a* calice gustativo. — Ingrandimento ca. 27 \times .

Come già negli altri tratti della faringe, osservai anche qui degli organi del gusto su piccoli nodi di tessuto adenoide del derma; in corrispondenza dei calici notai sempre un addensamento di linfociti maggiore che non nel derma circostante.

Dopo che sono stati trovati dei calici gustativi nella faringe boccale, nel vestibolo della laringe, non deve parere un fatto strano la presenza di essi nella faringe laringea e nella parte iniziale dell'esofago; ed io tenderei a mettere questo reperto in relazione coi movimenti riflessi della faringe, anche perchè ne riscontrai un numero maggiore nei luoghi dove a preferenza scorrono i liquidi durante l'atto della deglutizione. Quest'ipotesi del resto non è nuova, chè analoga-

mente già il prof. KIESOW¹⁾ cercò di spiegare la presenza di organi del gusto nella laringe. Il loro numero ed il fatto che DAVIS ne osservò all'imboccatura della laringe anche nell'adulto lascia supporre che, se nel feto umano essi rappresentano in parte un fatto ontogenetico, non debbano scomparire totalmente nemmeno nell'adulto. Occorre, però, a questo proposito, una nuova, lunga ricerca istologica.

II. Palato duro.

L'aver osservato anch'io, come già l'HOFFMANN²⁾, dei calici gustativi sul palato molle del feto umano, e l'averne qui studiata la disposizione mi portò a tentare la ricerca istologica di tali organi sul palato duro. La ricerca mi parve anche interessante come controllo istologico alle esperienze sulla sensibilità gustativa del palato duro, dimostrata esistente nei bambini dalle ricerche del prof. KIESOW³⁾. Anche negli adulti egli trovò un soggetto il cui palato duro era sensibile alle varie sostanze saporifiche.

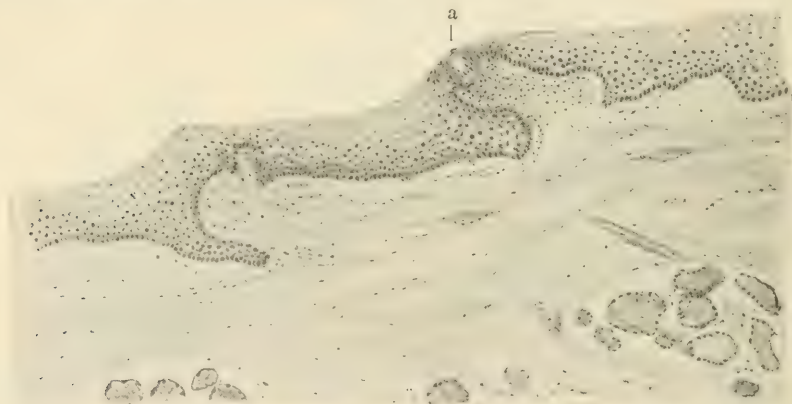


Fig. 3. Calice gustativo (a) su papilla nella parte posteriore del palato duro di un feto umano ♀ a termine di sviluppo. — Ingrandimento ca. 80 \times .

Esaminai in un feto umano femmina a termine di sviluppo parecchie regioni della mucosa del palato duro, la parte anteriore in corrispondenza delle pliche palatine trasverse, e, con questa, anche un tratto del bordo gengivale, alcuni tratti di mucosa posti nelle parti laterali e la parte posteriore confinante col palato molle. Usai anche qui la colorazione in toto con Emateina I A di APÁTHY dei pezzi

1) F. KIESOW, Arch. ital. de Biol., T. 38, 1902, p. 334.

2) A. HOFFMANN, VIRCHOWS Arch., Bd. 62, 1875, p. 516.

3) F. KIESOW, Philos. Studien, Bd. 10, 1894, p. 329.

fissati in ZENKER e feci le sezioni in serie di uno spessore di $15\ \mu$. L'esito della ricerca dei calici gustativi in questo feto fu negativo per le parti anteriori e laterali del palato duro e per il tratto di bordo gengivale; fu positivo, invece, nelle parti affatto posteriori, dove da una parte e dall'altra della linea mediana trovai alcuni di questi organi situati su papille simili a quelle da me osservate sul palato molle.

Nella fig. 3 do appunto il disegno di un calice gustativo che si trova sul vertice di una di tali papille.

Cercai una conferma a questo reperto nell'esame che praticai nello stesso modo nella parte posteriore del palato duro di un neonato, ma non trovai più in queste regioni alcun calice gustativo.

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Kenntnis der Nervenenden in der Mundschleimhaut.

Von Privatdozent Dr. EUGEN BOTEZAT.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Czernowitz.)

Mit 5 Abbildungen.

Die Untersuchung der Mundhöhlenschleimhaut namentlich in allgemeiner morphologischer und histologischer Beziehung ist, wenn man die Literatur über den Gegenstand überblickt, eigentlich ein recht neues Unternehmen. Es mag genügen, wenn hier darauf hingewiesen wird, daß z. B. erst im Vorjahre eine Arbeit von RETZIUS (23) erschien, welche sich mit der vergleichenden Morphologie des Gaumens der Säugetiere beschäftigt. Zwar sind spezielle Untersuchungen schon längst durchgeführt worden, welche sich mit den Nerven, den Blutgefäßen, den Drüsen, mit der Form und Beschaffenheit der Zunge und der Nervenverteilung und Endigung derselben in ihr, sowie mit den Nervenenden im Gaumen, im Rachen, auch in den Anfangsteilen der Luftwege beschäftigen, aber diese Untersuchungen haben, wie erwähnt, wenn sie auch in vielen Fällen von den besten Erfolgen begleitet sind, immer den Charakter als auch die Tendenz eines speziellen Interesses, trotzdem die Frage nach dem Ursprunge und der Natur der Mundhöhlenschleimhaut ja eigentlich schon lange eine schwebende war.

Die neuere und neueste Literatur hat nun in dieser Hinsicht eine Fülle von Material zusammengetragen, auf Grund dessen nicht nur allgemeine Erwägungen gemacht, sondern sogar allgemeine Schlußfolgerungen gezogen werden konnten und auch gezogen wurden. Es mag auf das Referat OPPELS (12) hingedeutet werden, in welchem dieser

Autor an der Hand des Beweismaterials der neueren Literatur über den Verdauungsapparat bzw. die Mundhöhlenschleimhaut zur Formulierung eines allgemeinen Schlußsatzes gelangt, welcher folgendes besagt:

„Die Mundhöhlenschleimhaut der Wirbeltiere stammt ursprünglich von der äußeren Haut. Dieser Angliederungsvorgang ist heute noch nicht zum Abschluß gelangt. Es zeigt daher die Mundhöhlen- und Zungenschleimhaut der Wirbeltiere bis herauf zum Menschen zahlreiche Eigenschaften der äußeren Haut, zum Teil wenig verändert, zum Teil rückgebildet, zum Teil aber weitergebildet und sich heute noch weiterbildend zu aufs höchste differenzierten, den speziellen Lebensverhältnissen angepaßten Organen. Ja, es erlaubt uns die fortschreitende Erkenntnis des Baues der Mundschleimhaut Rückschlüsse auf das Wesen mancher noch unklarer, im Mutterboden der Mundhöhlenschleimhaut, also der äußeren Haut, bestehenden Strukturverhältnisse.“

Angesichts dieser Konsequenzen, welche sich schon aus einem verhältnismäßig sehr lückenhaften Tatsachenmaterial ergeben, erscheint es geradezu geboten, im Interesse einer so wichtigen allgemeinen Frage nicht nur eifrig weiteres Material zusammenzutragen, sondern die Ergebnisse der speziellen Untersuchungen mit den zitierten allgemeinen Befunden in Einklang zu bringen.

Dieser Absicht entsprechend sollen nun die folgenden zwei Mitteilungen zu dem bereits über unseren Gegenstand Bekannten einen neuen Beitrag liefern, und zwar soll uns die eine die Innervationsverhältnisse des Maulwurfsgaumens vorführen und so einen Beitrag zur Beurteilung dieser Verhältnisse bei den Säugetieren liefern, wobei im speziellen die entsprechenden Verhältnisse in der äußeren Haut dieses Tieres in Berücksichtigung gezogen werden, während die zweite Mitteilung uns insbesondere mit der Verteilung der HERBSTSchen und GRANDRYSchen Körperchen eines bisher noch nicht untersuchten Vertreters der Leistenschnäbler (Lamellirostres) unter den Entenvögeln im Vergleiche zu den eigentlichen Entenvögeln sowie zu den Eulen bekannt machen soll.

Nervenendigungen im Gaumen des Maulwurfs.

Der Gaumen des Maulwurfs, eines Vertreters der Insectivoren, über welche RETZIUS (13) angibt, daß die Anordnung der Gaumenleisten derjenigen der Marsupialier im ganzen recht nahestehe, zeigt ein vorn beginnendes und bis weit nach hinten reichendes, deutlich ausgeprägtes System von 8 deutlichen Leisten, welche gegen die Mediannacht zu nach hinten etwas bogenförmig abschweifen. Eine jede Leiste zeigt eine ausgeprägte, scharfe, an den hinteren Leisten sich etwas verflachende Firste. Diese in jeder Gaumenhälfte bogenförmigen

Firsten sind im allgemeinen nach hinten gekehrt, wodurch die vorderen Abhänge sanfter, die hinteren steiler erscheinen. Die Abhänge selbst aber sind nicht platt, sondern zeigen hügelige Erhebungen. An einem Längsschnitte durch den Gaumen sieht man daher scharfe, große Erhebungen, an deren Abhängen flache kleinere Erhebungen zu beobachten sind. Diese Erhebungen werden hier deshalb hervorgehoben, weil ihnen bestimmte innere Strukturen entsprechen, welche mit der Verteilung von Nervenendigungen in inniger Beziehung stehen. Es entsprechen ihnen nämlich ebensolche Erhebungen der Epidermis, jedoch in entgegengesetzter Richtung, für welche Art von Bildungen im allgemeinen sich die Bezeichnung Epidermis- oder Epithelzapfen eingebürgert hat und also üblich ist (Fig. 1 *es*). Die Hornschicht der Epidermis ist ziemlich stark entwickelt (Fig. 4).

Ueber die allgemeine Nervenverteilung im Gaumen des Maulwurfs wurde von mir bei anderer Gelegenheit (1) berichtet. Hier mag nur darauf hingewiesen werden, daß die Nervenmenge, welche den Gaumen dieses durch seine Lebensweise ausgezeichneten und dementsprechend speziell modifizierten Tieres versorgt, ebenso wie dies von der äußeren Haut des als besonders feines Tastorgan längst bekannten, ungemein beweglichen Rüssels allgemein bekannt ist, als eine ungeheure bezeichnet werden kann. Vergleicht man den Gaumen eines Maulwurfs etwa mit jenem einer ausgewachsenen Katze, welcher ungefähr 6mal größer ist, in Bezug auf die Nervenmenge, so ergibt sich, daß sich auf jenen des Maulwurfs ungefähr 1000, auf den der Katze ungefähr 2000 Fasern verteilen; das Verhältnis ist somit 3:1, d. i. der Maulwurfgaumen ist im Verhältnis zu jenem der Katze 3mal reicher an Nerven. Ungefähr ebenso verhält es sich auch mit der Schnauze, wozu noch hinzukommt, daß letztere beim Maulwurf stark verlängert erscheint, an deren Nasenteil die bekannten EIMERSchen Organe gebunden sind, welche in dichter Anordnung in den pufferförmigen Gebilden, d. i. den äußeren Epidermiserhebungen mit den entsprechenden inneren Epithelzapfen in entgegengesetzter Richtung, liegen.

Der großen Anzahl von Nervenfasern im Gaumen entspricht auch eine ebensolche ungeheure Menge von Nervenendapparaten. Dies wird, nachdem wir uns hierüber orientiert haben werden, auch vollkommen einleuchtend sein.

Die im Bereiche der Gaumenleisten sich verteilenden Nervenstämmchen zerteilen sich vielfach und bilden in den tiefen Cutischichten eine Art lockeren Netzwerkes, von welchem dünnere Stämmchen abzweigen, welche, den Vorgang der Zerteilung fortsetzend, immer mehr der Oberfläche zustreben. Man unterscheidet auch hier,

wie dies schon von vielen anderen Orten der Säuger-, Menschen- und Vogelhaut her bekannt ist, zweierlei Arten von Fasern: solche Myelinfasern, die erst in unmittelbarer oder fast unmittelbarer Nähe der Endapparate die Markhülle verlieren (Fig. 3a), und solche, die ihre Markscheide noch innerhalb des Verlaufes in einem Nervenstämmchen verlieren und fortan noch weite Strecken in Form von im Verhältnis zu den anderen recht dünn erscheinenden, mit anliegenden Kernen, d. i. also mit der SCHWANNschen Scheide versehenen Fasern durchlaufen, bis sie ihrerseits als nackte Achsenfasern zur Bildung der Terminalgebilde schreiten (Fig. 3b).

Zu den Endapparaten der Nerven schreitend, muß erwähnt werden, daß sie sich, wie allenthalben in der Haut, auf die Cutis und das Epithel verteilen. Nun ist es mir zwar nicht gelungen, gewisse in der Cutis von Säugetieren einschließlich des Menschen bisher bestätigte und von mir (5) auch in der Mundschleimhaut der Vögel vorgefundene und beschriebene Apparate auch im Gaumen des Maulwurfs aufzufinden, aber ich kann an deren Anwesenheit nicht zweifeln. Speziell habe ich vor Augen gewisse Arten von baumförmigen Endverzweigungen in den tieferen und höheren Cutisschichten und knäuelartige Gebilde, welche sich insbesondere in den Cutispapillen vorfinden. Da sich aber für gewöhnlich diese Arten von nervösen Apparaten schwer oder seltener mit Methylenblau färben lassen und natürlich ebenso mit der Silberbehandlung, so mag uns dieser mein negativer Befund nicht wundernehmen, und es werden sich jedenfalls derartige Gebilde in unserem Objekte bei fortgesetzten Untersuchungen bestätigen lassen. Hingegen habe ich VATER-PACINISCHE Kolbenkörperchen einfacher Art gefunden. Auf eine nähere Beschreibung dieser Gebilde brauche ich nicht einzugehen, da ihre Beschaffenheit im allgemeinen längst bekannt, in abweichenden Details jedoch durch mich (6) vor kurzer Zeit der Öffentlichkeit bekannt gemacht wurden. Hingegen muß ich nach meinen Befunden betonen, daß diese Gebilde im Gaumen nur in sehr beschränkter Zahl vorkommen analog den Verhältnissen in der benachbarten äußeren Haut (des Rüssels) dieses Tieres. Von der sehr empfindlichen äußeren Haut des Maulwurfsrüssels, welche in dichter Anordnung die bereits erwähnten epidermalen EIMERSchen Organe birgt, ist es wohl bekannt, daß sich in der Cutis derselben unterhalb der pufferförmigen Epithelzapfen kleine, einfache VATER-PACINISCHE Körperchen in recht bescheidener Anzahl vorfinden (4, 10). Und diesen Verhältnissen, wenn auch in relativ noch beschränkterer Zahl vorkommend, entsprechen wohl im allgemeinen die Befunde im Gaumen desselben Tieres. Nervenendorgane anderer Art, wie sich

solche namentlich in den Cutispapillen der Mundschleimhaut sowie der nackten äußeren Haut von Säugetieren und in der Schleimhaut des Vogelschnabels vorfinden, konnte ich hingegen, wenn auch wieder in geringer Zahl, in der Lederhaut des Maulwurfgaumens beobachten. Es sind hier gemeint schlingenartige Nervenetze in den peripheren Teilen der Cutispapillen und baumartige Netze an der Grenze zwischen Cutis und Epidermis.

Schlingenartige Endnetze von recht lockerer Beschaffenheit kann man wohl allenthalben in den nicht gar besonders entwickelten Cutispapillen des Maulwurfgaumens an gut gelungenen Methylenblaupräparaten beobachten. Was ihre Lage, Beschaffenheit und Ausbreitung anbelangt, so brauche ich mich hierüber nicht näher auszulassen, da derartige Bildungen bereits eine wohlbekannte Erscheinung sind. Zwecks näherer Orientierung über dieselben mag auf meine Arbeit (5, p. 251) im Kapitel „Lockere Terminalnetze in den Cutispapillen“ und die bezüglichlichen Figuren hingewiesen werden.

Baumartige Terminalnetze an der Grenze zwischen Cutis und Epidermis (Basalmembran) kommen schließlich ebenfalls an unserem Objekt vor, und zwar kann man dieselben besonders deutlich an dem untersten Teile der Epithelzapfen beobachten. Auch auf diese Art von Nervenenden näher einzugehen, ist hier nicht notwendig, da man sich hierüber in meiner Arbeit (5, p. 253 u. ff.), wo dieselbe recht ausführlich und im Vergleich mit allen bekannten analogen Gebilden verglichen worden sind, orientieren kann.

Bei weitem die meisten und interessantesten Nervenendapparate finden sich jedoch im Epithel des Maulwurfgaumens. Da findet man nun in den unteren Teilen der Epithelzapfen die auch schlechthin unter dem Namen der Tastscheiben oder Tastmenisken bekannten einfachen MERKELSchen Körperchen, während sich im kontinuierlichen Epithel durchweg zur Kategorie der sogenannten „freien oder einfachen Intraepithelialnerven“ gehörige Endapparate ausbreiten, zu denen sich noch lockere, von den dünnen Nervenfasern abstammende Netze gesellen.

Wir wollen zunächst die MERKELSchen Körperchen näher betrachten. Diese Art von Nervenapparaten findet sich fast allenthalben in der nackten Haut der höheren Vertebraten. Am bekanntesten sind sie aus der Schnauze des Schweines und von den Tasthaaren her, in welchen sie in recht großer Zahl beisammen vorkommen. Im Gaumen der Säugetiere sind sie durch MERKEL (11) bekannt geworden, dessen diesbezügliche Befunde aber nur recht dürftige sind. Im Gaumen der Katze habe ich sie näher studiert (1) und hierüber bereits berichtet. Bezüglich unseres heutigen Objektes sagt MERKEL folgendes:

„Bei den Insektenfressern (Igel, Spitzmaus, Maulwurf) sind sie überall im Gaumen zu sehen, sowohl vorn als auch hinten. In den Firsten nehmen sie den Gipfel ein, und greifen nur ganz wenig auf den vorderen Abhang über. Sie stehen vereinzelt in den einspringenden Epithelzapfen, doch sind sie besonders beim Igel so zahlreich, daß man fast von Gruppen sprechen könnte.“

Diese Angabe MERKELS erweist sich auf Grund meiner mittelst der vitalen Methylenblaufärbung erhaltenen Präparate wenigstens für den Maulwurfgaumen als durchaus nicht stichhaltig. Denn, während in den pufferförmig ausgebildeten Epithelzapfen der äußeren Schnauzenhaut dieses Tieres, in denen die erwähnten bekannten EIMERSchen Organe liegen, sich nur wenige (1–3) MERKELSche Körperchen an der Basis der sogenannten sanduhrförmigen Gebilde vorfinden, und in Epithelzapfen anderer Tiere an Orten, wo sie verhältnismäßig zahlreich sind, ihre Zahl höchstens 20–30 in einem solchen Zapfen ausmacht, habe ich in manchem Epithelzapfen des Maulwurfgaumens auch bis 50 solcher Körperchen zählen können, wie z. B. in dem linken Epithelzapfen ez_3 der Fig. 1. Es ist dies jedoch nicht etwa so gemeint, als ob diese große Zahl von Körperchen auch zugleich an einem Schnitt zu sehen wäre, sondern in dem vollständigen Epithelzapfen, d. i. also in unserem Falle (Fig. 1) an 2–3 Schnitten der Serie, und dies gilt



Fig. 1. Querschnitt durch eine Gaumenleiste des Maulwurfs. *e* Epidermis. *c* Cutis. ez_1 Epithelzapfen mit MERKELSchen Körperchen am vorderen Abhang der Leiste, ez_2 unterhalb der Firste, ez_3 am hinteren Abhang. Schwache Vergr.

natürlich auch für die obigen Angaben über die anderen Objekte. Speziell in dem Schnitt, welchem die Fig. 1 entnommen ist, liegen im linken Zapfen (ez_3) etwa 30, im mittleren (ez_2) der Gaumenfirste entsprechenden etwas über 20 und ungefähr ebenso viele im Epithelzapfen rechts (ez_1), also am anderen Gaumenabhang. Die obige Angabe, daß den Epithelzapfen an der Oberfläche eine hügelige Erhebung entspricht, erstreckt sich insbesondere auf jene Zapfen, welche in der Tiefe MERKELSche Körperchen führen, wo sie entgegengesetzt der Meinung MERKELS, wie die Figur 1 zeigt, ausgesprochene Gruppen bilden. Ferner kann man bemerken, daß sie nicht nur auf den vorderen

Abhang der Leisten übergreifen, sondern ebenso oder mitunter sogar noch in größerer Anzahl, d. i. in größeren Gruppen auch auf den hinteren (Fig. 1, ez_1 , ez_3). Oefters kann man an den Abhängen auch mehrere Epithelzapfen mit diesen Organen, und zwar stets zu Gruppen vereinigt, sehen. Manchmal sind sie allerdings auch in geringerer Anzahl vertreten, besonders in den Epithelzapfen an den unteren Teilen der Abhänge. Von einem vereinzelt Vorkommen ihrerseits im Gaumen des Maulwurfs kann man aber wohl nie reden, es sei denn, daß es sich um eine sehr mangelhafte Imprägnierung handelt.

Diese Körperchen bestehen aus den sogenannten MERKELSchen Tastzellen und den zugehörigen Nervenapparaten. Die Tastzellen sind aber, wie dies von mir schon seit längerer Zeit nachgewiesen wurde (2, 3, 4), nicht Ganglienzellen, sondern modifizierte gewöhnliche Epithelzellen von etwas größerem Umfang, ellipsoidischer Form, mit einem recht hellen Protoplasma und einem großen Kern. Sie sind mit den charakteristischen Riffen der Epidermiszellen versehen, was man auch im Maulwurfsgaumen an den von der Nervenausbreitung freien Stelle deutlich beobachten kann, sobald man die Präparate mit einem Immersionssystem und bei entsprechend starker Vergrößerung betrachtet (Fig. 2). Mit diesen Zellen stehen in Kontakt die Endausbreitungen der beiden erwähnten Arten von Nerven. Die Erkenntnis, daß beiderlei

Fig. 2. Ein MERKELSches Körperchen zwischen gewöhnlichen Epidermiszellen, dem von unten ein Nervenendplättchen anliegt. Die Riffen sind an der MERKELSchen Zelle wie bei den gewöhnlichen Epithelzellen deutlich zu sehen. Vergr. Winkel, Apochr. homog. Immers. 2 mm, Ok. 5.



Nervenfasern mit ihren Terminalausbreitungen diese Zellen versorgen, ist eine Errungenschaft der neueren Zeit; es fiel aber schwer, den unzweideutigen Beweis hierfür zu erbringen, welcher darin besteht, daß die Endigungen von beiderlei Fasern an einem und demselben Körperchen zugleich sichtbar gemacht werden, was bisher eigentlich noch nicht gelungen ist, wenn auch an verschiedenen Orten die Endigungen der beiden Arten von Fasern von mir, A. S. DOGIEL (7) und TRETJAKOW (16) isoliert beobachtet und abgebildet wurden, da sich beide Arten gewöhnlich nicht gleichzeitig färben. Im Gaumen der Vögel habe ich die beiden Arten von Nervenenden an demselben Körperchen, die aber hier nur in der Cutis liegen, zur Anschauung gebracht, beschrieben und auch abgebildet (5). Nun ist es mir gelungen, dies auch an den MERKELSchen Körperchen im Maulwurfsgaumen zu beobachten. Die Fig. 3 soll nebst anderem insbesondere auch diese Verhältnisse zur Anschauung bringen. Da sieht man in dem Epithelzapfen eine Gruppe

von MERKELschen Körperchen, deren Zellen durch ihre Form und die sonstige bereits erwähnte Beschaffenheit leicht zu erkennen sind. Aus der Cutis streben mehrere dicke, markhaltige (*a*) und dünne, marklose Nervenfasern (*b*) dem Epithel zu. Unter den ersteren sieht man eine vor dem Eintritt ins Epithel das Mark verlieren, wo sie plötzlich dünn wird und in dieser Form als nackte Achsenfaser der Epidermis zustrebt. Sie teilt sich in mehrere Aeste, welche in die Epidermis eindringen. Diese Seitenäste begeben sich zu ebensovielen MERKELschen Zellen, und indem sie sich hier abflachen, bilden sie an denselben Plättchen, die bekannten Tastscheiben oder Tastmenisci, deren fibrilläre Struktur von DOGIEL (9), mir (5), und an den

Menisci der Säugetiertasthaare auch von TELLO (15) nachgewiesen worden ist. Von diesen gehen weitere Fasern ab, welche an anderen Zellen ebenfalls Plättchen bilden, welche alle den Zellen sehr dicht anliegen (Fig. 3).

Die Verbindungsfasern zwischen den einzelnen Plättchen sowie überhaupt die von den Nerven *a* stammenden nackten Zweige zeigen nur wenige Varikositäten, haben also einen ziemlich glatten Verlauf. Als ein neues Ergebnis muß hervorgehoben werden, daß eine jede Faser *a* eine Gruppe von zerstreut liegenden Tastmenisci bildet, welche allein untereinander in




Fig. 3. Epithelzapfen aus dem Gaumen des Maulwurfs mit MERKELschen Körperchen zwischen den gewöhnlichen Epidermiszellen. Die dicken Nervenfasern (*a*) bilden Tastplättchen an den MERKELschen Zellen, die dünnen (*b*) ein korbartiges Netz um dieselben. Rechts ein Zwillingskörperchen. Vergr. Winkel, Apochrom. homog. Immers. 2 mm, Ok. 3.

Verbindung stehen, nicht aber mit Menisci einer anderen Faser *a*. Es greift aber eine Gruppe in das Verbreitungsgebiet anderer ganz wohl ein, so daß also jede Markfaser ihre besondere Meniskengruppe hat, wie dies TELLO (15) für die Tasthaare behauptet hat und ich dies nun auf Grund dieser Befunde verallgemeinere. Schön sind diese Gruppenbildungen in solchen Epithelzapfen zu sehen, in die über-

haupt nur eine dicke Markfaser eindringt. Die Einrichtung des Ineinandergreifens der Gruppen mag nebst anderem auch dazu dienen, daß etwa infolge Verletzung einer Faser das betreffende Gebiet nicht nervenlos bleibe. Dasselbe gilt auch z. B. bezüglich der einfachen Intraepithelialnerven.

Anders verhält es sich mit den Endausbreitungen der Fasern zweiter Art (*b*). Diese sind vor der Bildung der Endverzweigungen und auch die letzteren selbst von ausgesprochen variköser Beschaffenheit, wie dies von anderen Objekten her bereits bekannt ist und auch an unserem Objekt deutlich beobachtet werden kann (Fig. 3, *b*). Im Epithel verzweigen sie sich sehr reichlich, und diese Auszweigungen begeben sich zu den MERKELschen Zellen, an denen die Tastscheiben der anderen Nervenart liegen. Dasselbst angelangt, teilen sie sich wiederholt, und die also entstandenen Teiläste treten wieder miteinander in Zusammenhang, wodurch ein Netz hervorgeht, welches die Zellen samt den Tastplättchen umgibt. Die Fasern dieses Netzes zeigen einen um die Zellen mehr oder minder spiraligen, jedoch unregelmäßigen Verlauf und sind vielfach unregelmäßig gewunden. Sie haben eine durchaus variköse Beschaffenheit. Diese Varikositäten stellen wie auch anderwärts Netze von Neurofibrillen vor, während die freien Fasern entweder aus Fibrillenbündeln oder aus einzelnen Fibrillen bestehen. Einzelne dieser Fasern verlassen die eine Zelle und begeben sich zu einer anderen, um abermals ein derartiges perikorpuskuläres Netz zu bilden. Diese Netze sind bald locker, bald dichter, aber nur selten oder vielleicht niemals vollständig imprägniert. Jedenfalls geht aber aus dem Vergleich vieler Präparate hervor, daß es im allgemeinen recht reichhaltig ist. An der Fig. 3 ist links oben zu sehen, wie dieses, allerdings hier nicht vollständig imprägnierte Netz variköser Fasern dieselben Zellen korbartig umspinnt, an denen gleichzeitig Tastscheiben von den Achsenfasern der dicken Nervenfasern *a* auftreten. Damit mag endgültig der Beweis erbracht sein, daß sich an der Innervierung der MERKELschen Körperchen die beiden Arten von Nervenfasern beteiligen.

Ich sehe aber an Präparaten dieser Art noch mehr, wenn es auch wirklich schwer fällt, das nun Mitzuteilende mit unzweideutiger Klarheit vor Augen zu haben. Es macht mir nämlich auch jetzt noch, wie schon früher, den Eindruck, daß von den Tastscheiben, oder eigentlich von einzelnen Tastscheiben einzelne Fasern wegziehen und sich zwischen den gewöhnlichen Epidermiszellen verlieren, nach Art der einfachen Intraepithelialnerven. Wenn auch dieser meiner Behauptung von DOGIEL seinerzeit widersprochen wurde, glaube ich

dennoch, auf meinem Standpunkt weiterverbleiben zu müssen. Auch in Fig. 3 sieht man einige Fasern recht deutlich sich ins Epithel weiter (nach oben) begeben; es fällt aber, wie gesagt, immer schwer, dieses Verhalten richtig zu beurteilen, denn es kann sich ebensogut um vorbeiziehende einfache Intraepithelialnerven handeln. Ebenso sieht man auch von den pericellulären Netzen der Körperchen Fasern sich ins darüber liegende Epithel begeben und daselbst die gewöhnlichen Epidermiszellen mit lockeren Netzen umspinnen; sie dringen aber jedenfalls nicht weit vor. In dieser Beziehung möchte ich darauf hinweisen, daß DOGIEL (8) beobachtet hat, wie Fasern des pericellulären Netzes von GRANDRYschen Körperchen aus dem Schnabel der Ente, die in der Cutis liegen, diese verließen und sich ins Epithel begaben. Dasselbe beobachtete er (7) auch in der menschlichen Haut, wo derartige Fasern von dem perikorpuskulären Netz der MEISSNERSchen Tastkörperchen und von den nicht eingekapselten papillären Nervenknäueln, die ebenfalls eine kutane Lage haben, sich ins Epithel begeben, daselbst die Zellen netzartig umspinnend. Wenn schon dies der Fall ist, um wieviel näher liegt die Annahme, daß meine obigen Behauptungen dem wahren Sachverhalt entsprechen könnten.

Schließlich möchte ich noch auf etwas hinweisen, was ich und auch andere bisher nicht beobachtet haben. Betrachtet man nämlich in Fig. 3 die Partie rechts, so gewahrt man ein MERKELSches Körperchen, das augenscheinlich aus zwei Tastzellen besteht, welche von einer einzigen Tastscheibe gemeinsam versorgt werden. An der unteren Zelle desselben Körperchens sieht man variköse Fäserchen, die offenbar zu dem hier nur insoweit imprägnierten Netz der dünnen Fasern zweiter Art gehören. Die Tastscheibe selbst ist im Profil sichtbar und erscheint daher in Form eines dicken Striches. Auch links von diesem Körperchen kann man etwas Ähnliches beobachten. Bei Betrachtung des Präparates, dem die Figur entnommen ist, mit Immersion ist mir diese Tatsache aufgefallen, und ich kann mich trotz meines anfänglichen Zweifels, da ich derartiges an epithelialen MERKELSchen Körperchen bisher nicht beobachtet habe, wohl aber sehr oft an den in der Cutis gelegenen, namentlich dort, wo sie Gruppen bilden — siehe hierüber meine Arbeit (5) — der Meinung nicht entschlagen, daß es sich in unserem Falle wirklich um Zwillingkörperchen handelt, welche aus zwei Zellen mit gemeinsamer Tastscheibe und einem ebensolchen perikorpuskulären Netz bestehen. Dies ist auch aus einem anderen Grunde nicht unwahrscheinlich oder unmöglich. Denn ich habe schon oben erwähnt, daß die MERKELSchen Körperchen in den Epithelzapfen des Maulwurfgaumens in sehr großer Anzahl beisammen vorkommen, solcher-

art dichte Gruppen bildend; und da kann es ja schon vorkommen, daß es auch zur Ausbildung von Zwillingskörperchen kommt, wenn auch solche bisher an anderen Orten bei Säugetieren noch nicht beobachtet worden sind. Nur ein Blick auf ein derartiges Körperchen ruft sofort den Eindruck eines kleinen GRANDRYSCHEN Körperchens hervor.

Neben den soeben behandelten MERKELSCHEN Körperchen, welche an unserem Objekt hinsichtlich der Nervenapparate die Hauptsache ausmachen, kommen im Epithel des Maulwurfgaumens noch Nervenapparate vor, welche zur Kategorie der einfachen Intraepithelialnerven gehören. Sie stammen von dicken markhaltigen Cutisnerven. Diese letzteren verlieren ihre Markhülle unweit der Epidermisgrenze, und indem sie also zu Achsenfasern werden, verzweigen sie sich wohl auch und dringen ins Epithel ein. Ich konnte nicht beobachten, daß sie an allen Stellen in die Epidermis eindringen, sondern sie streben größtenteils den Firsten zu, weniger den Hügeln an den Abhängen und am wenigsten oder gar nicht in den Tiefen der Abhänge, den Tälern zwischen den Leisten zu. Vielleicht mögen einzelne auch hier vorhanden sein, ich habe aber keine beobachtet. Dem entspricht die Tatsache, daß auch in der äußeren Rüsselhaut des Maulwurfs die Partien zwischen den EIMERSCHEN Organen frei von diesen Nerven erscheinen — wenigstens hat niemand bisher an diesen Stellen Nerven beobachtet. Tiefer ins Epithel eingedrungen verzweigen sich die Achsenfasern reichlich und verbreiten sich solcherart nach allen Richtungen, daß eine Markfaser ein bestimmtes Hautgebiet innerviert¹⁾. Trotzdem kann man deutlich sehen, daß sie in den Partien unterhalb der Firsten einen im allgemeinen parallelen Verlauf durch die Epidermis nehmen (Fig. 4). Ein ähnliches Verhalten wurde von HUSS (10) in den Epi-

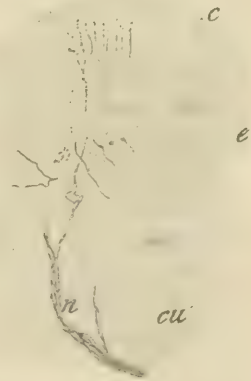


Fig. 4. Querschnitt durch die Firste einer Gaumenleiste des Maulwurfs. *cu* Cutis. *e* Epidermis. *c* Hornschicht derselben. *n* Nervenstämmchen, an einen Epithelzapfen unterhalb der Firste tretend, von dem die einfachen Intraepithelialnerven in fast parallelem Verlauf der allgemeinen Oberfläche zustreben und beim Stratum corneum (*c*) aufhören. Vergr. Winkel, 8,5 mm, Ok. 1.

thelzapfen der Rüsselhaut der Spitzmäuse, von mir (3) in der Schnauze des Hundes und von TRETJAKOW (16) im Schweinerüssel beobachtet und abgebildet. Am ausgesprochensten, deutlichsten und einfachsten

1) Siehe oben bei den MERKELSCHEN Körperchen.

sieht man diesen parallelen Verlauf im sanduhrförmigen Gebilde der EIMERSchen Organe des Maulwurfsrüssels, während die Fasern des diesen Organen benachbarten Epithels zwar auch der Oberfläche mehr oder weniger direkt zustreben, aber sich mehrfach verzweigen. Indem wir nun diese Fälle miteinander vergleichen, drängt sich uns die Ueberzeugung immer mehr auf, daß die Nerven der charakteristischen EIMERSchen Tastorgane zur Kategorie der einfachen Intraepithelialnerven gehören und nicht etwas von diesen Verschiedenes sind; sie sind eben nur speziell modifiziert, wie ich dies (6) bereits ausgeführt habe.

Was nun die Endigungsweise dieser Intraepithelialnerven betrifft, so ist es von allen möglichen Hautstellen aller Wirbeltiere, insbesondere aber der Säugetiere, schon lange bekannt, daß sie bei einem zickzackförmigen oder gewundenen Verlauf in den Ecken teils unmittelbar teils an besonderen, kurzen Stielen Knöpfchen tragen. Ich habe diese „Knöpfchen“ an Methylenblaupräparaten besonders deutlich aber an solchen nach der Silbernitrat-Pyrogallolmethode von R. Y CAJAL dargestellten Präparaten an verschiedenen Objekten beobachtet und gefunden, daß diese den Fasern unmittelbar oder durch Vermittlung von kurzen Seitenfäserchen aufsitzenden Knöpfchen keine Knöpfchen sind, sondern eigentlich kleine Scheibchen oder Plättchen von der strukturellen Beschaffenheit der Tastscheiben in den MERKELSchen Körperchen, d. h. sie bestehen aus einem Netz von wenigen Neurofibrillen, das in der Perifibrillärsubstanz eingebettet liegt. Diese allerdings oft knopfartig verdickten Scheibchen liegen, wie ich mich in neuerer Zeit an den verschiedensten Objekten bei sorgfältigster Betrachtung mit dem Immersionssystem überzeugen konnte, nicht intracellulär, sondern äußerlich den Epidermiszellen dicht an. Danach erscheinen diese sogenannten Endknöpfchen, in Wirklichkeit aber scheibenartigen Fibrillennetze, als primitive epicelluläre Plättchen nach Art der Tastscheiben in den MERKELSchen, GRANDRYSchen und auch in anderen Körperchen, wo derartige Nervenscheiben gewissen Zellen anliegen.

Ob dieselben mit den Nervenscheiben der erwähnten Körperchen, sowie auch jenen der Kolbenkörperchen in phylogenetischem Zusammenhang stehen, ist zur Zeit schwer zu entscheiden, jedenfalls aber regt die Gleichartigkeit der Gebilde zum Vergleich an, und indem man dies tut, drängt sich die Idee eines phylogenetischen Zusammenhanges zwischen diesen scheinbar differenten Organen, ich möchte sagen, unwillkürlich auf, allerdings ohne einen direkten Nachweis dafür erbringen zu können. Danach kann man sich zunächst die Scheiben der MERKELSchen Körperchen ganz gut aus diesen Scheibchen der einfachen Intraepithelialnerven durch Weiterentwicklung entstanden denken.

Die Intraepithelialnerven verzweigen sich am reichlichsten in den näher der Oberfläche gelegenen Schichten. Die knopfartigen Scheibchen sind in den tiefsten und tieferen Epidermisschichten nicht zu beobachten, sondern ungefähr vom Stratum germinativum an gegen die Hautoberfläche zu. In den tieferen Schichten liegen eben die MERKELSchen Körperchen, einzelne Faserzüge der baumartigen Nervenetze an der Basalmembran, der schlingenartigen Netze in der Nähe der Basalmembran (in den Papillen) und die Abkömmlinge der dünnen Markfasern, welche auch in das Stratum germinativum eindringen, daselbst die Epidermiszellen mit sehr einfachen, lockeren Netzen umschlingend; einzelne derselben zeigen hier, wie ich dies im Vogelgaumen beobachtet habe (5, Fig. 35, 63 b), oft auch einen zur allgemeinen Hautoberfläche mehr oder minder parallelen, wenngleich durchaus gewundenen, unregelmäßigen Verlauf.

Die einfachen Intraepithelialnerven, welche also einen zur allgemeinen Hautoberfläche senkrechten (dabei ebenfalls gewundenen) Verlauf nehmen, sind mit ihren Scheibchen bis in die Nähe der Hornschicht des Epithels deutlich zu verfolgen (Fig. 4). In der Schicht der verhornenden Zellen scheinen sie mit diesen zu obliterieren, denn man beobachtet manchmal an Methylenblaupräparaten an dieser Stelle blaue unregelmäßige Punktreihen, welche als Fortsetzungen der Nerven erscheinen.

Ueberblickt man nun die vorangehenden Erfahrungen über die Nervenendigungen des Maulwurfgaumens und vergleicht dieselben mit jenen der äußeren Schnauzenhaut dieses Tieres, so läßt sich ein, wenn auch qualitativ verschiedenes, so doch ungefähr gleiches Verhältnis feststellen; nicht ebenso, wenn wir sie mit jenen des Gaumens bzw. der Schnauzenhaut anderer Tiere vergleichen. Der Reichtum des Maulwurfgaumens an MERKELSchen Körperchen überwiegt bedeutend. Daher findet man, daß die Unterdrückung des Gesichtssinnes beim Maulwurf nicht nur durch den erhöhten Tastsinn in der Schnauzenhaut, sondern auch dementsprechend im Gaumen rekompensiert wird. Und wenn wir nun auch physiologische bzw. phylogenetische Schlußfolgerungen bezüglich der einfachen Intraepithelialnerven und der MERKELSchen Körperchen ziehen wollen, so scheinen mir gerade diese Umstände beim Maulwurf ein gewisses Streiflicht hierauf zu werfen. Die Maulwurfschnauze gilt bekanntlich allgemein als Tastwerkzeug. Die überwiegende Mehrzahl der Nervenendapparate für diese Funktion sind wohl zweifellos jene der EIMERSchen Organe. Diese gehören aber ebenso zweifellos, wie ich dies nachgewiesen habe (6), den einfachen Intraepithelialnerven an. Wir müssen daher den Schluß ziehen, daß

die einfachen Intraepithelialnerven zunächst auf Druck reagierende Tastapparate sind. Ihre spezifischen Apparate bestehen in sehr kleinen Plättchen, welche mit den gewöhnlichen Epithelzellen in Kontakt treten. Diese sind also klein, liegen in den oberflächlichen Schichten der Haut und sind so ziemlich die einzige Art der Nervenendigung in den oberflächlichen Schichten derselben.

Die MERKELSchen Körperchen nehmen die tiefste Lage des Epithels ein oder liegen in der Cutis, und ihre spezifischen Nervenapparate bestehen dementsprechend in großen Plättchen (Tastmenisci), welche mit dementsprechend größeren Zellen in Kontakt treten, die auch bei kutaner Lage epithelialen Ursprunges sind, wie ich dies nachgewiesen habe (5). Prinzipiell stellen sie dieselben Organe dar wie die von den gewöhnlichen Intraepithelialnerven gebildeten. Sie zeigen eine von diesen divergente Entwicklungsart, wie die von mir an den Kolbenkörperchen (VATER-PACINI) nachgewiesenen Lateralplättchen (6) des axialen Achsencylinders mit den allerdings sehr kleinen, dafür aber sehr zahlreichen Zellen des Innenkolbens, die ich ebenfalls als epithelialen Ursprunges erkannt habe, eine in anderer Weise divergierende Art. Die MERKELSchen und die Kolben-Körperchen aber gelten ebenso wie die ELMERSchen der Maulwurfschnauze einwandlos als ebenfalls auf Druck reagierende Tastapparate. Besondere Qualitäten der Tastempfindung mögen allen diesen verschiedenen Organen zukommen, ihr allgemein phylogenetischer und daher wohl auch physiologischer Zusammenhang aber scheint mir zweifellos erwiesen. Ich möchte danach alle in die Kategorie der erwähnten Körperchen gehörigen Nervenapparate auf divergente Entwicklungsformen der jedenfalls ursprünglichen Form der einfachen Intraepithelialnerven zurückführen und finde hierfür noch eine besondere Stütze darin, daß die genannten Körperchen, sei es in welcher Form auch immer, bei den niedersten Wirbeltieren nicht vorkommen.

Nervenendigungen im Schnabel von *Mergus*.

In diesem Frühling erhielt ich einen lebenden weiblichen Mittelsäger (*Mergus serrator*), der in der Moldova, einem Nebenfluß des Sereth, gefangen worden war, wo er während des Striches nach Fischen jagte. Nachdem wir seine Jagdart nach kleinen Fischen, Fröschen und Schnecken in einem großen Aquarium des Instituts beobachtet hatten, beschloß ich, ihn als Repräsentanten der zehn bekannten Säger auf die Innervation seiner Mundteile hin zu untersuchen, da ich annahm, daß es in der Beziehung bei dieser Gruppe der Leistenschnäbler wie auch in der Lebensweise bzw. im Nahrungs-

erwerb und demzufolge hinsichtlich der Form, Beschaffenheit und Ausrüstung des Schnabels anders bestellt sein mag, als dies bei den sehr nahestehenden eigentlichen Enten der Fall ist. Insbesondere hatte ich dabei im Sinne, die den Entenvögeln zukommenden HERBSTschen und GRANDRYschen Körperchen bei diesem Vogel zu beobachten. Es wurden nämlich bisher auf diese Körperchen hin nur die Ente, die Gans und der Schwan untersucht und die hierbei gemachten Erfahrungen auf die ganze Gruppe der Lamellirostres ausgedehnt. Das sonstige Verhalten der Nerven wurde aber, wie ich dies bereits mitgeteilt habe (5), mit teilweiser Ausnahme von SZYMONOWICZ (14), überhaupt nicht verfolgt, was übrigens für die ganze Klasse der Vögel gilt.

Brauchbare Präparate erhielt ich mit Hilfe der Methylenblau-methode, während andere nur negative oder sehr dürftige Resultate ergaben. Daher erstrecken sich die folgenden Angaben auf Resultate, welche mittelst der Methylenblau-methode erzielt wurden und daher als recht zuverlässig gelten können. Ich habe verschiedene Teile des Schnabels untersucht und gefunden, daß im allgemeinen alle recht arm an Nerven sind, namentlich wenn man an die nahe Verwandtschaft des Vogels mit den Enten denkt, deren Schnäbel in allen ihren Teilen von einer an manchen Stellen geradezu fabelhaften Menge von Nerven durchsetzt werden. In der äußeren Schnabelhaut und den harten Schnabelrändern mit den ebenso beschaffenen spitzen Hornzähnen fand ich so gut wie keines der erwähnten Körperchen und nur wenige schwach gefärbte Nerven. Ebenso erwies sich die Zunge, welche im Gegensatz zu den Enten nicht so fleischig und gegen die Spitze abweichend geformt d. i. abgeplattet ist und mit hornigen Ausläufern endet, als durchaus arm an Nerven. Sie wird von einigen nur aus wenigen Fasern bestehenden Stämmchen durchzogen, welche einen longitudinalen Verlauf nehmen und so der Zungenspitze zustreben. Eigentliche Endigungen in diesem Organ zur Anschauung zu bringen ist mir nicht gelungen, doch ist es zweifellos, daß es sich um einfache Intraepithelialnerven hauptsächlich, in untergeordnetem Maße aber wohl auch um baumartige Netze an der Basalmembran und im bindegewebigen Cutisstroma handeln mag. Tastkörperchen irgend welcher Art aber habe ich keine beobachtet, obwohl sich solche an Methylenblaupräparaten sehr leicht demonstrieren lassen. Ich muß daher annehmen, daß die Zunge dieser Vögel der für die Lamellirostres so charakteristischen HERBSTschen und GRANDRYschen Körperchen entbehrt, was bei den Enten durchaus nicht der Fall ist. Die Untersuchung der Schleimhaut des Unterschnabels ist mißlungen; ebenso die Prüfung auf Geschmacksknospen. Hingegen sind mir Präparate

aus verschiedenen Teilen des Gaumens recht gut gelungen. In diesem Teil der Mundhöhle breiten sich die meisten Nerven aus, obwohl auch hier der Nervenreichtum keinen besonderen Grad erreicht. Ueberall kann man allerdings dünne, aus nur wenigen Fasern bestehende Nervenstämmchen bemerken, welche sich wiederholt zerfasern und so dem Epithel zustreben. Man unterscheidet auch hier solche markhaltige Fasern mit RANVIERSchen Schürringen, welche erst fast unmittelbar vor der Bildung der Endapparate oder vor dem Eintritt ins Epithel die Myelinscheide verlieren, also dicke Fasern, und solche, welche die Markscheide noch im Nervenstämmchen verlieren und von hier ab eine weite Strecke in der Cutis als die zweite Art (dünne Fasern), jedoch mit der SCHWANNschen Scheide versehen, verlaufen, bis sie als nackte Achsencylinder an die Endausbreitung gelangen bzw. in die Epidermis eindringen. Baumartige Nervenetze an der Grenze zwischen Cutis und Epidermis konnten festgestellt werden, sonst aber keine anderen Endverzweigungen dieser Art, obwohl hierdurch solche nicht im Abrede gestellt werden sollen.

Bei weitem die interessantesten Nervenendigungen sind hier jene der HERBSTSchen und GRANDRYschen Körperchen. Diese aber verhalten sich nicht anders, als dies schon von den gleichen Gebilden der Enten her wohlbekannt ist, weshalb ich hier auf dieselben nicht einzugehen brauche. Hingegen ist es unerlässlich, auf die relative Anzahl von beiderlei Körperchen und auf die Morphologie der GRANDRYschen Körperchen näher einzugehen und bei dieser Gelegenheit sie mit jenen der übrigen Vögel, bei denen sie vorkommen, zu vergleichen, weil sich da gewisse allgemeine Schlußfolgerungen werden ziehen lassen.

Die HERBSTSchen Körperchen, welche eine tiefere Lage im Corium, jedoch unweit der Epidermis haben, kommen fast nur vereinzelt vor. Selten kann man zwei oder gar drei näher beisammen finden. Ihre Zahl ist demnach eine recht dürftige. Und was ihre Form betrifft, so stehen sie näher den VATER-PACINischen als den eigentlichen HERBSTSchen Körperchen. Sie sind relativ länger, als dies bei den HERBSTSchen Körperchen der Fall ist; auch habe ich in der zentralen Zone der Bindegewebslamellen nicht die quer verlaufenden Bindegewebsfasern beobachtet, wie sie den HERBSTSchen Körperchen zukommen. Uebrigens kommt dies auch bei den Körperchen der Enten vor. Diese Kolbenkörperchen nehmen somit eine vermittelnde Stellung zwischen den VATER-PACINischen Körperchen, welche bei allen Vögeln eine allgemeine Verbreitung haben, und den bei den Entenvögeln speziell modifizierten HERBSTSchen Körperchen ein.

Schließlich kommen in der Cutis der Gaumenhaut dieses Vogels,

und zwar meist unterhalb der Leisten derselben, noch echte GRANDRYsche Körperchen vor. Sie liegen, wie bei den Enten, fast unmittelbar unter der Epidermis, kommen aber bei weitem nicht so zahlreich vor, sondern ihre Zahl ist, wie auch jene der Kolbenkörperchen, eine beschränkte. Es gibt aber bedeutend mehr GRANDRYsche als Kolbenkörperchen. Auch ihre Form entspricht derjenigen, wie sie den Körperchen der Enten zukommt. Eigentümlich sind jedoch ihre Größenverhältnisse. Man findet einzelne, große Körperchen (Fig. 5 A a), welche die größten der Enten bedeutend übertreffen, und dazwischen zahlreichere, welche ungefähr den kleinsten der Enten gleichkommen (Fig. 5 A b). Außer diesen kommen aber im Gaumen von *Mergus* noch bedeutend kleinere GRANDRYsche Körperchen als die zuletzt genannten vor (Fig. 5 A c).

Unter den Leistenschnäblern verhalten sich somit die Säger, was das Vorkommen der fraglichen Tastkörperchen betrifft, wie in der

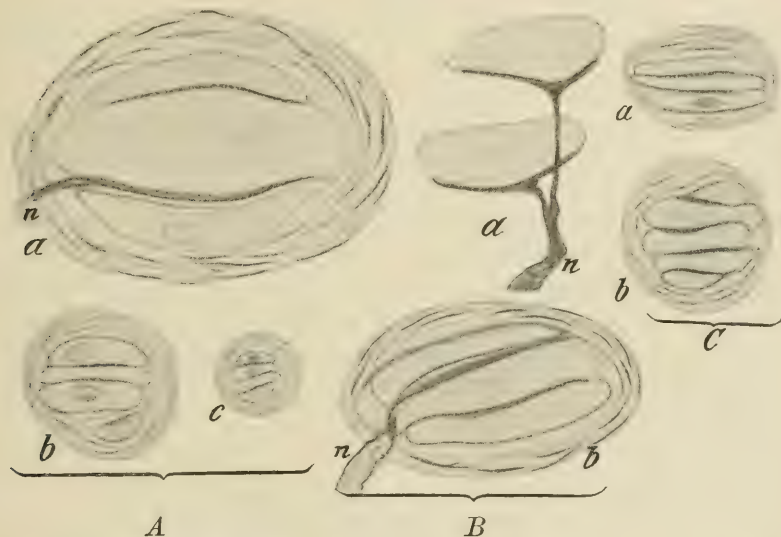


Fig. 5. GRANDRYsche Körperchen. A von *Mergus serrator*, B von *Anas boschas*, C von *Syrnium aluco*. Alle Figuren sind bei derselben Vergrößerung (WINKEL, Apochrom. homog. Immers. 2 mm, Ok. 1) gezeichnet, um die Größenunterschiede hervortreten zu lassen. n Nerv, der die Tastplättchen an bzw. zwischen den Tastzellen bildet. Die Tastzellen sind durch Schrumpfung teilweise deformiert.

Lebensweise bzw. dem Nahrungserwerb, abweichend von den Enten und schließen sich an die Seeschwalben an, von denen MERKEL (11) die Flußseeschwalbe (*Sterna hirundo*) untersucht hat. Die hierbei erhaltenen Ergebnisse schildert der genannte Forscher folgendermaßen:

„Weder die Zunge noch auch die Wachshaut läßt Tastzellen erkennen. Ich finde sie nur in dem Gaumen.“

Für unsere Betrachtungen sind die drei erwähnten Größen der GRANDRYschen Körperchen von Mergus nicht nur an und für sich interessant, sondern sie fordern geradezu zum Vergleich mit den sonst bekannten gleichartigen Körperchen heraus. Bei den Entenvögeln kommen dieselben überaus zahlreich in allen Teilen des Schnabels sowie auch in der Zunge vor. Ihre Größe wechselt allerdings, und zwar wird sie für die Ente von SZYMONOWICZ (14) mit $8 \times 14 \mu$ bis $40 \times 50 \mu$ angegeben. Vergleicht man die drei Körperchen verschiedener Größe des Sägers (Fig. 5 A) mit den in Fig. 5 B dargestellten Körperchen einer Ente, von denen 5 B *b* eines der größten darstellt, während 5 B *a* zwei der kleineren Körperchen dieser Art darstellt, so findet man, daß das große Körperchen vom Säger jenes der Ente (Fig. 5 B *b*) an Größe bei weitem übertrifft, während eines der kleinsten vom Säger viel kleiner ist als die kleinen Körperchen der Ente (Fig. 5 B *a*).

Aber auch bei den Eulen (Nachtraubvögeln) kommen GRANDRYsche Körperchen vor, und zwar habe ich wie bei Mergus nur zusammengesetzte gefunden, während man bei den Entenvögeln auch einfache, d. h. einzellige vorfindet (Fig. 5 B *a*). Diese letzteren lassen oft keine Bindegewebshüllen erkennen. Sie sind von mittlerer oder unter mittlerer Größe. Die Körperchen der Eulen, welche immer Bindegewebshüllen erkennen lassen, stimmen in Größe und Aufbau (Fig. 5 C *a*, *b*) mit den mittleren des Sägers (Fig. 5 A *b*) überein, so daß sie zum Verwechseln ähnlich sind. Für die kleinsten Körperchen bei Mergus (Fig. 5 A *c*) habe ich weder bei der Ente noch bei der Eule (*Syrnium aluco*) Äquivalente vorgefunden. Bei der Eule kommen diese Körperchen unter den Gaumenfirsten, wie bei Mergus, jedoch sehr zahlreich vor und verteilen sich hier sowohl unmittelbar unter dem Epithel als auch in den etwas tiefer gelegenen Schichten.

Angeichts dieser wechselnden Größe und der Zahl der Zellen in den einzelnen Körperchen glaube ich zwei Folgerungen ziehen zu müssen: 1) Die mehrzelligen Körperchen stammen von einzelligen ab, und 2) die Empfindungsfähigkeit der Körperchen hängt nicht von der Anzahl oder der Größe der Tastzellen ab, sondern von der Menge der Nervenendausbreitung. Letztere wird an großzelligen Körperchen mit wenig Zellen durch die großen Nervenendplättchen oder Scheiben, an kleinzelligen mit vielen Zellen durch die ebenso zahlreicheren Endplättchen bewirkt, so daß also der physiologische Effekt derselbe sein muß. Als Hauptsache ist hierbei die Menge der Neurofibrillen anzusehen, aus deren Netzen und der Perifibrillärschubstanz die Tastplättchen

bestehen, welche mit den Zellen in Kontakt treten. Die Empfindlichkeit des betreffenden Organs hängt also hauptsächlich ab von der großen oder geringen Anzahl der Körperchen. Danach müßte man also den Enten die stärkste Empfindlichkeit und zwar in allen Teilen des Schnabels zuschreiben, während dieselbe bei den Eulen und Sägern hauptsächlich auf den Gaumen lokalisiert ist. Unter den letzteren haben natürlich die Säger die geringere Empfindlichkeit, weil sich in ihrem Gaumen eine bedeutend geringere Menge von Tastkörperchen befinden. Diesen Befunden entsprechen denn auch die durch die Lebensweise bedingten Erwartungen.

Schließlich kann ich es nicht unterlassen, dem hochverehrten Institutsvorstand Herrn Prof. ZELINKA für das meinen Arbeiten stets entgegengebrachte Interesse auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Literatur.

- 1) BOTEZAT, E., Die Innervation des harten Gaumens der Säugetiere. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 69, 1901.
- 2) —, Despre structura meniscilor tactili din pielea mamiferelor. Bulet. societ. d. sci. d. Bucuresti, An. 10, 1901, No. 5.
- 3) —, Die Nervenendigungen in der Schnauze des Hundes. Morph. Jahrb., Bd. 29, 1802.
- 4) —, Ueber die epidermoidalen Tastapparate in der Schnauze des Maulwurfs und anderer Säugetiere mit besonderer Berücksichtigung derselben für die Phylogenie der Haare. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 61, 1902.
- 5) —, Die Nervenendapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 84, 1906.
- 6) —, Die fibrilläre Struktur von Nervenendapparaten in Hautgebilden. Anat. Anz., Bd. 30, 1907.
- 7) DOGIEL, A. S., Ueber die Nervenendapparate in der Haut des Menschen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, 1903.
- 8) —, Ueber die Nervenendigungen in den GRANDRYschen und HERBSTschen Körperchen im Zusammenhange mit der Frage der Neuronentheorie. Anat. Anz., Bd. 25, 1904.
- 9) —, Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen und der Säugetiere und die Neuronentheorie. Anat. Anz., Bd. 27, 1905.
- 10) HUSS, G., Beiträge zur Kenntnis der EIMERSchen Organe in der Schnauze von Säugern. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 67, 1900.
- 11) MERKEL, FR., Ueber die Endigung der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbeltiere, Rostock 1880.
- 12) OPPEL, A., Referat über den Verdauungsapparat in Ant. Hefte von FR. MERKEL und R. BONNET. 2. Abt. Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 13, 1906.

- 13) RETZIUS, G., Die Gaumenleisten des Menschen und der Tiere. Biol. Unters., Neue Folge Bd. 13, 1906.
- 14) SZYMONOWICZ, W., Ueber den Bau und die Entwicklung der Nervenendigungen im Entenschnabel. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48, 1897.
- 15) TELLO, FR., Terminacions sensitivas en los pelos y otros organos. Trabaja. d. Laborat. d. Invest. biol. d. l. Univ. d. Madrid, T. 4, 1905.
- 16) TRETJAKOW, Die Nervenendigungen in Hautgebilden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 72, 1901.

Nachdruck verboten.

Sulla fina struttura del tessuto adenoide della milza, glandole linfatiche ed intestino.

Pel Dr. CARMELO CIACCIO, Assistente.

(Istituto di Anatomia chirurgica della R. Università di Palermo,
diretto dal Prof. G. PARLAVECCHIO.)

Con 7 figure.

Il tessuto che costituisce gli organi emopoietici entra in quella categoria di connettivo, detto reticolare, adenoide o citogeno, la cui struttura è stata variamente interpretata dagli istologi. Le opinioni fondamentali relative alla costituzione di tale tessuto possiamo distinguere in due serie:

- 1) Secondo la prima il reticolo adenoide è costituito di cellule fornite di prolungamenti che si anastomizzano tra loro.
- 2) Secondo l'altra il reticolo è costituito di fibrille sulle quali si applicano le cellule.

Seguaci della prima opinione sono LEYDIG, TOLDT, FREY, KRAUSE, ORTH, DEMOOR, KOELLIKER, SCHENK, SAXER, LAGUESSE.

Seguaci della seconda opinione sono: HENLE, HIS, BIZZOZERO, RANVIER, HOYER, HOEHL, RECKLINGHAUSEN, SISTO e MORANDI, RETTERER.

OPPEL poi impregnando la milza e le glandole linfatiche col cromato d'argento ha descritto un reticolo fibrillare (Gitterfasern), su cui non manifesta alcuna opinione, nè d'altra parte dalla sua descrizione si può avere un concetto esatto.

In quanto alla natura chimica di queste fibre, per alcuni si tratta semplicemente di fibre collagene (HIS, RANVIER, BIZZOZERO); per altri di fibre collagene ed elastiche (HOEHL, MELNIKOW-RASWENDENKOW, SISTO e MORANDI, RETTERER); secondo MALL infine le fibrille sarebbero costituite di una sostanza speciale che non ha nè i caratteri delle fibre collagene nè quelli delle fibre elastiche e a cui ha dato il nome di reticolina.

Date queste controversie ho creduto interessante applicare i nuovi metodi all'argento ridotto, metodi che già hanno dato buoni risultati per la fina distribuzione del connettivo in alcuni organi glandolari: infatti questi sono stati applicati da WOLF e da MARESCH per lo studio delle Gitterfasern del fegato, da MOSCHINI e da COMOLLI per le capsule surrenali, da LEVI per i gangli spinali, da BARNABÒ per la glan-

dola interstiziale del testicolo, da CESA-BIANCHI per il corpo luteo e da STUDNÍČKA per il connettivo di parecchi organi. La maggior parte di questi autori si sono serviti del metodo di BIELSCHOWSKY più o meno modificato; MOSCHINI del metodo di RAMON Y CAJAL e CESA-BIANCHI di un processo speciale consistente in: a) fissazione in un liquido qualsiasi, a preferenza formalina al 15—20 %; b) clorurazione dei pezzi; c) impregnazione col nitrato d'argento; d) riduzione o alla luce o con i comuni riduttori usati in fotografia.

Per le mie ricerche io ho ottenuto ottimi risultati col metodo adoperato da LEVADITI per lo *Spirochaeta pallida* di SCHAUDINN e consistente in:

- a) fissazione in formalina al 10—15 % per 24 ore;
- b) breve lavaggio in acqua distillata;
- c) lavaggio per 24 ore in alcool a 90°;
- d) lavaggio in acqua distillata, finchè i pezzi vanno al fondo del recipiente;
- e) passaggio in nitrato d'argento all' 1½ % per 3 o 4 giorni alla temperatura di 38°;
- f) breve lavaggio in acqua distillata;
- g) riduzione dei pezzi con soluzione al 2 % di acido pirogallico a cui è stato aggiunto il 15 % di formalina;
- h) breve lavaggio in acqua distillata, alcool forte, alcool assoluto, xilolo, paraffina.

Le sezioni possono essere incluse subito in balsamo dopo sparaffinate oppure possono essere colorate con svariate tinte: tionina, toluidina, verde di metile; ottimi risultati si hanno colorando le sezioni con una miscela composto di:

1 parte del liquido colorante di PIANESE (fuxina acida — giallo MARTIUS — verde di malachite) ed 1 parte di verde di malachite all' 1 %: in tal modo si ottengono diverse tonalità di rosso e di verde, che fanno spiccare abbastanza chiaramente e con molta eleganza i diversi elementi cellulari.

Gli animali su cui sono state fatte le seguenti ricerche sono: l'uomo, il cane, il coniglio, il pollo. I migliori risultati però si ottengono nel bambino e nel coniglio; nel cane invece il reticolo splenico s'impregna con grande difficoltà, mentre il reticolo delle ghiandole linfatiche s'impregna discretamente, specie nella sostanza midollare.

Descriverò il reticolo successivamente nella milza, ghiandole linfatiche ed intestino.

Milza. Corpuscoli di MALPIGHI. Questi, come sappiamo, presentano atteggiamenti diversi a secondo dello stato funzionale in cui si trovano e così diversamente si mostra il reticolo nei follicoli in attività ed in riposo.

1) Nei follicoli in riposo dobbiamo considerare: l'arteria follicolare, i capillari sanguigni, che da essa originano, ed il reticolo. L'arteria è circondata da robuste fibre disposte concentricamente, che si

vanno rendendo sempre meno stivate e più sottili a misura che diventano eccentriche. — I capillari hanno una struttura caratteristica, che sinora non è stata svelata da nessun metodo di ricerca; in essi dobbiamo distinguere una specie di manicotto, costituito di un finissimo reticolato, attraverso le maglie del quale si vede l'endotelio sottostante; le maglie di questo reticolato di forma presso a poco poligonale misurano appena qualche μ di diametro; di tanto in tanto poi il reticolo è interrotto da forami rotondi il cui diametro misura da 5—8 μ .

Alla faccia interna di questo manicotto si adagiano le cellule endoteliali; alla superficie esterna si disegna un'altro reticolo a larghe



Fig. 1. Corpuscolo di MALPIGHI in attività. Koristka, Oc. 3, obb. 4. Disegno alla camera lucida Abbe-Zeiss.

maglie, costituito da fibrille più o meno robuste. Denominerò la prima struttura manicotto periteliale e l'altra plesso avventiziale. Dalle robuste fibre, che circondano l'arteria follicolare e dal plesso avventiziale dei capillari originano fibrille che si diramano in tutti i sensi costituendo un reticolo a larghe maglie, tra le quali sono situati gli elementi linfoidi; dalle fibrille costituenti le maglie di questo reticolo originano alla loro volta fibrille sottilissime, che in qualche punto

costituiscono un finissimo intreccio simile a quello del manicotto periteliale dei capillari. — Quest'ultima struttura si osserva specialmente in corrispondenza degli elementi fissi del corpuscolo, che rimangono avvolti completamente. — Alla periferia del follicolo le maglie si addensano sempre più in modo da costituire degli spazi losangici allungati col maggior diametro disposto concentricamente all'arteria centrale: possiamo denominare tale struttura col nome di plesso perifollicolare.

2) Nei follicoli in attività il reticolo si mantiene colla struttura sopra descritta soltanto alla periferia ed intorno all'arteria situata eccentricamente, mentre nel Keimcentrum di FLEMMING si nota qualche rara fibrilla e il solito plesso avventiziale dei capillari sanguigni. Pare adunque che mentre si ha riproduzione di nuovi elementi linfoidi, il reticolo si mantiene quasi costante.

Queste diverse immagini descritte nel follicolo in riposo ed in quello in attività rappresentano i punti estremi d'un ciclo funzionale e perciò tra i primi ed i secondi esistono numerosi stadii di passaggio, sui quali è inutile insistere.

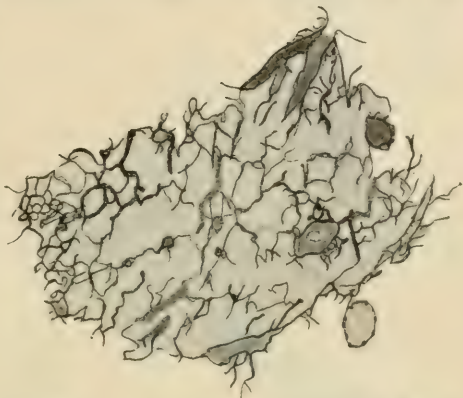


Fig. 2. Porzione di un corpuscolo di MALPIGHI in riposo di coniglio. Koristka, Oc. 3, obb. 5. Camera lucida.

Polpa splenica. Dando uno sguardo d'insieme a piccolo ingrandimento vediamo che la polpa si mostra costituita da cordoni reticolati limitati abbastanza regolarmente da spazi ovali o circolari: i primi sono rappresentati dai cordoni della polpa, gli altri dalle vene capillari. I cordoni, quando sono completi, presentano la struttura riprodotta nella fig. 3, cioè: un capillare sanguigno, costituito allo stesso modo di quelli follicolari ed un reticolo a maglie più strette e più regolari di quelle notate nel follicolo; tale reticolo da una parte è in connessione diretta col plesso avventiziale dei capillari e d'altra parte coi capillari venosi. Questi alla loro volta ci mostrano una struttura caratteristica e differente da quella dei capillari arteriosi: visti in sezione trasversa si mostrano costituiti da fibre circolari che presentano dei rigonfiamenti a guisa di bottoni e disposti con molto simmetria ed ad intervalli regolari. Questi rigonfiamenti rappresentano

dei punti di arrivo e di partenza di nuove fibrille: le fibrille che arrivano originano da quelle dei cordoni, ma però sono più sottili di questi e disposti perpendicolarmente; le fibrille che partono passano a guisa di ponte da un punto all'altro delle vene capillari.

Il reticolo è in altri punti in connessione diretta col plesso perifollicolare e, come si vede nella fig. 4, dalle robuste fibre della periferia del follicolo originano delle sottilissime fibrille che si mettono in relazione con quelle dei capillari dei cordoni.

Esaminando ora in modo più dettagliato il reticolo dei cordoni lo vediamo costituito da maglie poligonali strette, nelle quali alla loro volta si vede quando l'impregnazione è ben riuscita, disegnato un reticolo sottilissimo ed indentico a quello costituente il manicotto peri-



Fig. 3.



Fig. 4.

Fig. 3. Capillare sanguigno delle polpa splenica dell'uomo e sue relazioni col tessuto lacunare e con un seno venoso. Koristka, Oc. 4 comp., obb. $\frac{1}{15}$ semi ap. imm. omog. Camera lucida.

Fig. 4. Strato periferico di un follicolo MALPIGHIANO dell'uomo, da cui originano le fibrille della polpa. Koristka, Oc. 4 comp., obb. $\frac{1}{15}$ semi ap. imm. omog. Camera lucida.

teliale dei capillari. Le fibre di tale reticolo, qualunque sia il loro spessore, sono indipendenti dalle cellule fisse della polpa splenica.

Volendo ora schematizzare la polpa splenica possiamo concepirla come costituita da lobuli; un lobulo così sarebbe costituito da un capillare arterioso e da un capillare venoso; gli elementi costituenti il capillare arterioso si scindono diramandosi in tutti i sensi e così abbiamo in un lobulo: cellule fisse sparse qua e là e che sarebbero i rappresentanti dell'endotelio dei vasi; un reticolo a maglie larghe, che sarebbe la continuazione del plesso avventiziale; un reticolo a

maglie strette, che sarebbe la continuazione del manicotto periteliale. Questi diversi elementi alla loro volta si continuerebbero

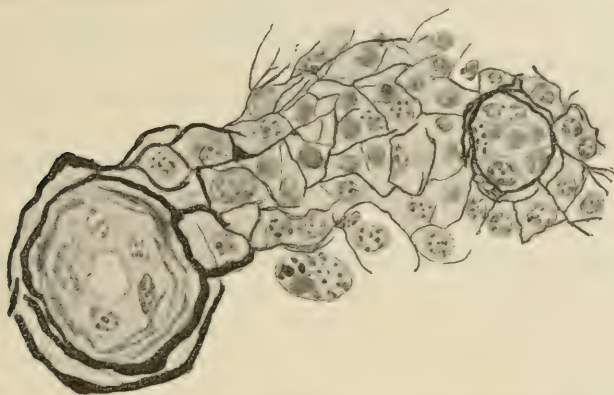


Fig. 5. Relazioni tra le fibre avventiziali d'un'arteria ed il reticolo MALPIGHIANO. Uomo. Koristka, Oc. 4 com., obb. $\frac{1}{15}$ semi ap. omog. Camera lucida.

colle vene capillari. Sicchè in conclusione gli spazii più o meno regolari di un lobulo splenico comunicherebbero coi follicoli Malpighiani, coi capillari arteriosi e colle vene capillari.



Fig. 6. Capillare linfatico e sue relazioni col tessuto circostante. Uomo. Oc. 4, obb. $\frac{1}{15}$ semi ap. di Koristka. Camera lucida Abbe-Zeiss.

Una struttura speciale presentano i cosiddetti manicotti che avvolgono i capillari in alcuni animali e descritti per la prima volta da

SCHWEIGER-SEIDEL: questi sono ben evidenti nel cane, nel gatto, negli Uccelli e nei Pesci e sono costituiti: da un capillare centrale avente la struttura su descritta nei capillari follicolari e cordonali; da un manico cellulare tra i cui elementi si disegna un reticolo a maglie che da una parte si continua col plesso avventiziale del capillare e dall'altra con un addensamento circolare di fibrille che limita alla periferia tali formazioni.

In quanto ai rapporti del reticolo splenico colla capsula e colle trabecole notiamo quanto segue:

La capsula nei suoi $\frac{2}{3}$ esterni è costituita da masse collagene più o meno irregolari le quali sotto l'influenza dell'impregnazione argenticca si colorano in marrone-chiaro e nel suo terzo interno da fibrille colorate in nero e che si emettono in continuazione col reticolo della polpa e dei follicoli. Similmente le trabecole in massima parte sono costituite da masse che s'impregnano poco e solo in piccola parte, alla periferia presentano fibrille nere che si mettono in relazione col reticolo splenico.

I gangli linfatici presentano una struttura presso a poco uguale a quella della milza: i follicoli linfatici si comportano in modo identico ai follicoli Malpighiani; i cordoni follicolari sono attraversati da fibre più sottili che si dispongono a maglie più strette di quelle dei follicoli.

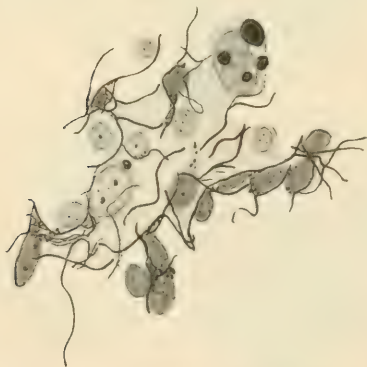


Fig. 7. Sostanza midollare di un ganglio linfatico del mesenterio del cane. Koristka, Oc. 4, obb. $\frac{1}{15}$ imm. omog. semi ap. Camera lucida.

La sostanza reticolare poi specie in alcuni animali come il cane: ci lascia studiare in modo molto chiaro la struttura del tessuto adenoide. Per convincersi di ciò basta dare uno sguardo alla fig. 7. Notiamo adunque, oltre agli elementi mobili, delle cellule fisse, che in parecchi punti si presentano vicine tra loro ed unite in un sincizio più o meno interrotto da fenditure; le fibrille alla loro volta si diramano in tutti

i sensi e si mostrano indipendenti dalle cellule; in corrispondenza di queste formano, come si vede in preparati ben riusciti, dei sottilissimi reticoli.

I capillari linfatici presentano quasi la stessa struttura dei capillari sanguigni, differendo da questi soltanto per la forma, larghezza e disposizione.

Il seno linfatico sottocapsulare è attraversato da fibre che si diramano in tutti sensi costituendo un reticolo a larghe maglie che da una parte si continua colla superficie più interna della capsula fibrosa e dall'altra col reticolo perifollicolare.

Nell'intestino i follicoli presentano l'identica struttura di quelli dei gangli linfatici. Nei villi troviamo una struttura simile a quella della polpa splenica e della sostanza reticolare del ganglio linfatico: tale reticolo si continua da una parte colla sottomucosa e dall'altra col plesso avventiziale dei capillari sanguigni e linfatici; in corrispondenza poi dell'epitelio intestinale si dispone sotto forma di fibrille che rappresentano uno sostegno all'epitelio stesso, senza però disporsi sotto forma di membrana basale.

Palermo, 25 ottobre 1907.

Nachdruck verboten.

L'éther sulfurique comme liquide intermédiaire pour l'inclusion à la paraffine et l'inclusion mixte à la celloïdine et paraffine.

Par le Dr. F. FEDERICI.

(Institut anatomique de l'Université de Gênes — Prof. P. LACHI.)

On discute encore aujourd'hui si dans l'inclusion des objets, on doit donner la préférence à la paraffine où à la celloïdine. La première à l'avantage de permettre des coupes plus minces et en ruban, plus facilement collables aux lamelles, et d'exiger moins de temps pour l'inclusion; d'un autre côté avec la seconde l'on obtient des coupes moins sujettes à se feindre où à se tasser, plus élastiques et par conséquent plus inclinées à reprendre leur forme altérée par la pression du couteau; les rapports des différentes parties sont mieux gardés, les objets ne doivent pas être exposés à la chaleur. C'est pour cela que dans les traités de technique on conseille d'employer l'une ou l'autre des deux méthodes selon qu'il s'agit d'obtenir les uns ou les autres de ces avantages. Pas de doute cependant que quelquefois il faudrait pouvoir les réunir, surtout lorsqu'il s'agit d'objets délicats (œufs ou embryons) que l'on doit couper en séries, bien souvent en coupes très fines et où il est facile d'altérer les rapports des différentes parties. D'où la raison de nombreux essais faits pour trouver une méthode mixte d'inclusion à la celloïdine et à la paraffine.

KULTSCHITZKY (3) propose d'imbiber les objets pendant 24 heures de celloïdine, puis de les plonger dans l'essence d'origan; ensuite dans un mélange de paraffine et d'essence d'origan chauffé à une température ne dépassant les 40° C.; finalement dans de la paraffine pure. RYDER (4) en recommandant ce procédé substitue le chloroforme à l'essence d'origan. Les deux méthodes ont le défaut de ne pas assurer la complète pénétration de l'objet par la paraffine.

Pour éviter cet inconvénient FIELD et MARTIN (5) ont essayé l'inclusion simultanée dans la celloïdine et la paraffine. Lorsque l'objet a été pendant quelque temps dans le mélange à parties égales d'alcool absolu et toluène, on le passe dans un autre mélange obtenu en dissolvant de la celloïdine bien sèche dans l'alcool absolu et le toluène à parties égales et puis en saturant de paraffine à une température qui ne doit pas dépasser les 20° à 23° C.; ensuite dans une solution de paraffine en chloroforme et enfin dans la paraffine pure.

SAMASSA (6) passe les objets de l'alcool absolu dans un mélange de toluène = 2 vol., alc. absolu = 1 vol., éther = 1 vol. Après quelque temps il les porte dans le même mélange saturé à froid par des morceaux de paraffine et celloïdine et les y laisse pendant 24 heures. Le bloc est durci par l'éther de pétroléum qui agit plus lentement que le chloroforme et finalement passé dans de l'huile de paraffine et paraffine.

Toutes ces méthodes assez longues et compliquées n'atteignent pas complètement le but. On préfère encore d'enrober l'objet dans la celloïdine à moins de densité (3—4%) en suivant le procédé commun, et une fois le bloc obtenu de le passer dans de l'alcool absolu et dans les autres passages pour l'inclusion à la paraffine. Procédé lui aussi très long et compliqué et offrant des difficultés dans la pratique courante.

En faisant des recherches pour les injections de paraffine dans les tissus animaux j'ai eu l'occasion de noter que l'éther sulfurique qui est un très mauvais solvant de la paraffine, va rapidement augmentant son pouvoir solvant par suite de la température. Lorsqu'à la température ambiante de 17—20° il ne dissout que des très petites traces de paraffine (ayant le degré de fusion à 50°) il la dissout dans la proportion d'un volume à un volume à 30° et dans la proportion d'un à deux volumes à 38°. Alors j'ai pensé de l'utiliser pour l'inclusion à la paraffine de la même façon que HEIDENHAIN (7) a utilisé le sulphure de carbone. Dans ce but les objets après être restés dans l'alcool absolu sont pénétrés pendant quelques heures par l'éther et puis portés dans le premier mélange d'éther et paraffine (éther 5 cc.,

paraffine à $50^{\circ} = 4$ gr.), puis dans le second (éther 5 cc., paraffine à 50° 4 gr.)¹⁾ les laissant dans chaque mélange 3—4 heures dans l'étuve à 39° .

Il suffit alors une immersion de $\frac{1}{2}$ heure — 1 heure au plus en paraffine pure à 50° pour avoir une inclusion parfaitement homogène. Cette méthode est aussi excellente lorsqu'on doit enrober dans la paraffine très dure (dans la chaude saison) car le séjour des objets à une haute température est réduit au minimum. L'éther a sur le sulphure de carbone l'avantage de pénétrer plus vite et d'évaporer plus promptement du dernier bain de paraffine pure, ce qui est une condition indispensable pour l'homogénéité de l'inclusion.

L'éther étant d'ailleurs un excellent solvant de la celloïdine l'idée m'est venue d'essayer une méthode mixte d'inclusion à la paraffine et à la celloïdine. Et après des essais répétés d'imprégnation simultanée je me suis arrêté au suivant qui m'a donné d'excellents résultats: Les morceaux après l'alcool absolu restent pendant 12—24 heures dans l'éther et puis dans une solution de celloïdine en éther d'une densité moyenne (3—4 %); en suite immédiatement dans la première solution de paraffine en éther etc., comme dans l'inclusion en paraffine seule.

On obtient ainsi des coupes très minces et en séries (en ruban) que l'on peut coller par l'eau distillée ou l'albumine de MEYER ou le mélange de SCHAELEBAUM présentant les qualités des inclusions à la paraffine; tandis que d'autre côté les coupes sont très élastiques, pas déformées et les rapports conservés entre les différentes parties par la celloïdine qui les imprégne. Les coupes sont faites par le couteau à sec sans qu'il faille le mouiller d'alcool; seulement lorsqu'on cesse de couper, il convient de recouvrir la surface du bloc par de la paraffine fondue pour éviter le léger dessèchement des parties les plus superficielles.

Cette méthode m'a donné d'excellents résultats surtout pour les embryons qui doivent être coupés en séries, car elle a aussi l'avantage que la plus grande partie de l'imprégnation se fait à la température de 39° ; l'imprégnation en paraffine pure et l'exposition à 48° — 50° pouvant être réduites à un quart d'heure ou à une demi-heure.

1) L'on obtient facilement et vite le mélange en versant dans un godet bien bouché l'éther et la paraffine en morceaux et le mettant dans l'étuve à 38° — 40° . Le mélange peut être employé plusieurs fois. Le danger d'incendie des vapeurs d'éther est moindre à cette température si l'on emploie les précautions de ne pas approcher les godets de la flamme.

Bibliographie.

- 1) BOLLES LEE et HENNEGUY, Traité des méthodes techniques de l'anatomie microscopique, Paris.
- 2) CARAZZI, Manuale di tecnica microscopica, Milano.
- 3) KULTSCHITZKY, Zeitschr. f. wiss. Mikr., 1887.
- 4) RYDER, Journ. Roy. Micr. Soc., 1888.
- 5) FIELD et MARTIN, Zeitschr. f. wiss. Mikr., 1894.
- 6) SAMASSA, Arch. f. Entwicklungs-Mech., 1898.
- 7) HEIDENHAIN, M., Zeitschr. f. wiss. Mikr., 1901.

Nachdruck verboten.

Notiz zu einer Arbeit von E. ROSENHAUCH: „Ueber die Entwicklung der Schleimzelle“.

Von Dr. F. HERMANN (Anatom. Institut Erlangen).

Der Freundlichkeit des Verfassers verdanke ich den Separatabdruck einer Arbeit: „Ueber die Entwicklung der Schleimzelle“, die in dem Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie erschienen ist. Ich kann nicht behaupten, daß ich der Arbeit des Herrn ROSENHAUCH besonders viel Neues hätte entnehmen können; der Hauptsache nach decken sich ihre Befunde völlig mit Bildern, die mir vor nunmehr 20 Jahren (Herbst 1887) bei einer Untersuchung von Schleimdrüsen (Anat. Anz., Bd. 3, 1888) vorgelegen hatten, und ich sehe nur eines, daß Herr ROSENHAUCH, wenn seine Abbildungen nur einigermaßen ein Spiegelbild dessen darstellen, was er bei seinen Untersuchungen gesehen hat, in kernhistologischen Dingen sich in technischer Hinsicht kaum auf der Höhe der Situation befinden dürfte. Nun finde ich in der Arbeit den Satz: „Schon die Tatsache, daß der zur Zellperipherie gedrängte und ganz abgeflachte Kern einer mit Schleim erfüllten Zelle in Mitose übergehen kann, beweist entgegen den Behauptungen PAULSENS, HERMANN'S u. a., daß dieser Kern nicht einer „regressiven Metamorphose anheimfällt“, sondern daß er noch die volle Lebenstätigkeit besitzt.“ Ja, diese „volle Lebenstätigkeit“ ist mir nie eingefallen zu leugnen! Hätte Herr ROSENHAUCH meine damalige kleine Mitteilung vom Jahre 1888 vollständig gelesen, so würde er am Schlusse derselben den Satz gefunden haben: „so dürften wir denn das Auftreten sog. chromatolytischer Figuren gleichsam als einen Wendepunkt im Leben der Zelle betrachten, der auf der einen Seite die Zelle einer gewissen Senescenz (rote Blutzellen) oder dem Tode (verhornende Epithelien, Granulosazellen etc.) entgegenführt, während er auf der anderen Seite (Drüsenzellen) neue kräftige Lebensäußerungen einzuleiten bestimmt ist“. Ich sollte meinen, dies wäre deutlich

genug. Wenn ich damals über karyomitotische Prozesse nichts erwähnt hatte, so liegt der natürliche Grund hierfür in dem verschiedenen Untersuchungsmaterial. Herr ROSENHAUCH hat an fetalem Material, ich an den Drüsen erwachsener Tiere gearbeitet, und wir dürften beide darin übereinstimmen, daß eine Karyomitose in den Schleimdrüsen erwachsener Tiere als ein casus rarissimus betrachtet werden kann.

Jedenfalls darf ein Autor mit Recht verlangen, daß seine Arbeit, wenn sie zitiert und gegen sie polemisiert wird, auch vollständig gelesen werden soll, und dieser Wunsch dürfte in Anbetracht dessen, daß ich meine damaligen Mitteilungen auf 5 Druckseiten zusammengedrängt hatte, wahrlich kein allzu unbescheidener sein.

Bücheranzeigen.

RAUBERS Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neu bearbeitet und herausgegeben von **Fr. Kopsch**. Abt. 5: Nervensystem. Mit 399 zum Teil farb. Abbild. 7. Aufl. Leipzig, Georg Thieme, 1907. Preis 12 M.

Die fünfte Abteilung des großen, hier wiederholt gewürdigten Lehrbuches von RAUBER-KOPSCH enthält die Neurologie. Der Text ist den Erfordernissen der Gegenwart entsprechend ergänzt und verändert. Die Uebersicht der Leitungsbahnen hat auch diesmal W. v. BECHTEREW bearbeitet. — Die Abbildungen machen in diesem Teile, da ganz alte, weniger schöne und neuere geblieben, hierzu neueste, größtenteils in Form von sehr schönen Tafeln hinzugekommen sind, noch mehr als in den früheren Teilen einen recht „gemischten“ Eindruck, — ein vollständiger Ersatz der älteren Bilder ist ja aber vom Herausgeber der neuen Bearbeitung angekündigt. Die neuen Oberflächenbilder vom Gehirn sind sehr anschaulich und lehrreich, — ob aber die vielen vergrößerten Schnittbilder durch die Brücke, die Medulla oblongata und das Rückenmark für Studierende und Aerzte nötig waren, erscheint zweifelhaft, — für den Anatomen sind sie allerdings eine sehr dankenswerte Zugabe. — Beim Zentralorgan ist die Reihenfolge der Beschreibung: zuerst Rückenmark, dann Gehirn, — warum nicht auch bei den peripheren Nerven? Warum hier zuerst die Hirnnerven, dann die Rückenmarksnerven? Ist hier der alte Usus so tyrannus, daß K. dem Beispiel des Ref. (Lehrbuch, 1906) nicht folgen mochte? Ref. sieht weder einen logischen, noch einen didaktischen noch auch einen morphologischen Grund für die Beibehaltung des alten Usus. Doch „die Gewohnheit nennt er seine Amme“, auch der Anatom. Quousque tandem?

Das Foramen „interventriculare“ (Monroi). Entwicklungsgeschichtlich-anatomische Studie von **Richard Volz**. Mit 6 Abbildungen. Tübingen, H. Laupp, 1907. 19 pp. Preis 60 Pf.

Durch „theoretische Kombination“ kommt Verf. (Arzt in Ulm) zu dem Ergebnis, daß das definitive For. Monroi nicht ein Rest des pri-

mitiven For. interventriculare sei, sondern außerhalb der Ventrikel liege. Das primitive Loch schließe sich. — Die Sache scheint der Nachprüfung zu bedürfen.

Die numerische Variation des menschlichen Rumpfskelets. Eine anatomische Studie von **Max Böhm**. Mit 52 Abbildungen im Text. Stuttgart, Ferd. Enke, 1907. 92 pp. Preis 4 M.

Diese Studie hat den Zweck, an der Hand eines seltenen Materials eine bisher ungenügend gewürdigte Erscheinung zu würdigen, die Beziehung zwischen numerischer Variation der Wirbelsäule und den Rückgrats-Verkrümmungen. Das anatomische Material stammt von DWIGHT in Boston. — Verf., ein Schüler HOFFAS, bespricht zuerst die normale Differenzierung des menschlichen Rumpfskeletts, dann die Varietäten, insbesondere die numerische Variation, die Häufigkeit, die Ursache und die Entstehung der Variationen, die Beziehungen zwischen numerischer Variation und Deformitäten, sowie die klinische Bedeutung der ersteren. — Die Arbeit dürfte für Anatomen wie Orthopäden von gleich großem Interesse sein. Die DWIGHTsche Sammlung ist in einer Tabelle (52 Nummern) zusammengestellt; die Literatur ist ziemlich vollständig angegeben (des Ref. Schrift von 1874 fehlt). — Die Abbildungen sind zahlreich (52) und zum größten Teil klar und deutlich.

Lehrbuch der mikroskopischen Technik. Von **Bernhard Rawitz**. Mit 18 Fig. im Text. Leipzig, W. Engelmann. II, 438 pp. Preis 12 M., geb. 13 M. 20 Pf.

Dies Lehrbuch „ist in der Absicht verfaßt, einen möglichst vollständigen Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der mikroskopischen Technik in einer Form zu geben, die handlich, d. h. für den täglichen Laboratoriumsgebrauch und für den Unterricht geeignet ist“. — Verf. verhält sich nicht nur referierend, d. h. er zählt nicht ausschließlich die Methoden auf, sondern er ergreift an vielen Stellen und in wichtigen Fragen Partei; er „wollte ein Lehrbuch, aber kein Kochbuch schreiben“. Benutzt sind die Werke von FOL, LEE und MAYER, RÖTHIG, Technik, und „Enzyklopädie der mikroskopischen Technik“, — ferner FISCHER, Protoplasma, sowie die Zeitschrift f. wissensch. Mikroskopie.

Da Verf. ein geübter Techniker und in der Literatur belesen ist, machen seine klaren Angaben einen sehr guten Eindruck. Neben vielem Bekannten, neben altem, befestigtem Besitz wird der Kenner manches Neue, wertvolle Winke und nützliche Warnungen finden. Dem Wunsche nach einem günstigen Fatum des Buches kann sich Ref. nur anschließen. — Der Preis ist angemessen.

Zoologisches Taschenbuch für Studierende. Zum Gebrauch bei Vorlesungen und praktischen Uebungen zusammengestellt von **Emil Seilenka**. 5., völlig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage von **Richard Goldschmidt**. Heft 1. Wirbellose. Mit 36 Abbildungen. Heft 2. Wirbeltiere. Mit 272 Abbildungen. Leipzig, Georg Thieme, 1907. Preis für beide Hefte: 5 M. 60 Pf.

Diese neue Auflage des bekannten Taschenbuches des leider zu früh verstorbenen SELENKA erscheint in völlig veränderter Gestalt. Der Text ist sehr erheblich erweitert und verbessert; einige Abbildungen sind verschwunden, dafür viele neue (123) aufgenommen, besonders (106) in 1. Heft. — Im 2. Heft wurde, entsprechend der an den meisten Universitäten üblichen Unterrichtsform, die Anatomie der Wirbeltiere als vergleichende Anatomie behandelt, ihr aber eine systematische Uebersicht vorausgesandt. — Das „Taschenbuch“ (24:16,5 cm!) soll nicht ein Lehrbuch ersetzen; dagegen kann es durch handschriftliche Notizen in den Vorlesungen und Uebungen vervollständigt werden. Es dürfte für Studierende der Zoologie und die jüngeren medizinischen Semester sehr praktisch sein. — Die Abbildungen sind sehr zahlreich, zweckmäßig ausgesucht, klar gezeichnet.

Anatomie und Aetiologie der Genitalprolapse beim Weibe. Von **Josef Halban** und **Julius Tandler**. Mit 60 Taf. u. 44 Fig. i. T. Aus dem I. anatom. Institute in Wien. Wien und Leipzig, Wilh. Braumüller, 1907. XII, 273 pp. 15 M. (18 Kr.)

Die Anregung zu diesen Untersuchungen ging von den Vorstellungen aus, die sich TANDLER bei seiner Lehrtätigkeit von der Topographie und dem Mechanismus der in Frage kommenden Organe gebildet hatte. Aber erst mehrjährige gemeinsame Arbeit des Anatomen und des Gynäkologen hat diese Vorstellungen in ihrem Wesen geklärt und schließlich zur Lösung des Problems geführt. — Das Material war ein außerordentlich großes (40 Fälle), wie es noch niemals zur Grundlage für Untersuchungen über Prolaps gedient hat. Für die Anatomen sind vor allem wichtig die erneuten Forschungen über die normale Lage und die Fixation der weiblichen Beckenorgane, deren Darstellung die ersten 70 Seiten des Werkes, nebst 5 Tafeln, füllt. Hier werden neue Tatsachen und neue Gesichtspunkte beigebracht. — Die Tafeln sind schön und klar.

Die pathologischen Beckenformen. Von **Carl Breus** und **Alexander Kolisko**. Bd. II. 1. Teil. Mit 97 i. d. Text gedr. Abbildungen. Leipzig u. Wien, Franz Deuticke, 1908. 300 pp. 15 M.

Der 2. Band dieses beim Erscheinen des ersten hier angezeigten Werkes soll die Beckenanomalien infolge von Erkrankungen der Beckenknochen und ihrer Gelenke bringen. Die soeben erschienene erste Abteilung des 2. Bandes enthält die osteomalacischen, ostitischen und synostotischen, NAEGELE- und ROBERT-Becken. Obwohl dieser Teil rein pathologisch ist, dürfte er den normalen Anatomen schon deshalb interessieren, weil es für ihn wichtig ist, pathologische Becken als solche zu erkennen, sie nicht für normale zu halten. Dies ist bekanntlich öfter vorgekommen. — Außerdem findet man Hinweise auf die Norm, sowie Abbildungen dieser (z. B. Beckensägeschnitte, Architektur) zum Vergleiche mit den Abweichungen. — Die Ausstattung ist gut.

B.

Anatomische Gesellschaft.

22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908.

Vorträge und Demonstrationen sind weiter angemeldet:

- 6) Herr ROBERT MEYER: a) Ueber den GARTNERSchen Gang beim Menschen. Mit Demonstration. b) Demonstration von Präparaten.
- 7) Herr E. GOEPPERT: Variabilität des embryonalen Arteriensystems.
- 8) Herren CL. REGAUD und J. DUBREUIL: Observations sur l'ovaire des Mammifères. Avec démonstrations.
- 9) Herr H. TRIEPEL: Die anatomische Nomenklatur.
- 10) Herr RUDOLF KRAUSE: Sarkoplasma und COHNHEIMSche Felder.

Professor PRENANT, an der Faculté de Médecine zu Paris, ist in die Gesellschaft eingetreten.

Berichtigung.

Herr Professor Dr. A. MAXIMOW in St. Petersburg teilt mir heute mit dem Ersuchen um Veröffentlichung an dieser Stelle mit, daß die Arbeit von Stud. med. MICHAÏLOW in No. 4 u. 5 dieses Bds. (erschienen 1. August d. J.) — die Herrn Professor MAXIMOW infolge einer längeren Reise erst jetzt zu Gesicht gekommen ist — „fälschlicherweise den Namen seines Instituts trägt, daß sie nicht aus dem Histologischen Laboratorium der Kais. russ. medicin. Militär-Akademie zu St. Petersburg stammt“.

Auf dem Manuskript stand der betreffende Zusatz, und hatte der Unterzeichnete keinen Anlaß, die Richtigkeit der Angabe zu bezweifeln, da Herr M. tatsächlich in dem genannten Laboratorium gearbeitet hat. So trägt eine soeben im „Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte“, Bd. 71, H. 2 erschienene Arbeit über die Nerven der Harnblase den Zusatz „Aus dem histolog. Labor. d. Kais. medicin. Militär-Akademie zu St. Petersburg“ rechtmäßig. Bei der in No. 4/5 dies. Bds. d. Anat. Anz. erschienenen Arbeit ist jedoch dieser Zusatz zu streichen!

Jena, am 4. Dezember 1907.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 5. Dezember 1907.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXI. Band. ❁ 23. Dezember 1907. ❁ No. 23 und 24.

INHALT. Aufsätze. **Emil Holmgren**, Ueber die Sarkoplasmakörner quergestreifter Muskelfasern. Mit 2 Tafeln. p. 609—621. — **Em. Van de Velde**, Die fibrilläre Struktur in den Nervenendorganen der Vögel und der Säugetiere. Mit 9 Abbildungen. p. 621—634. — **Max Voit**, Zur Frage der Verästelung des Nervus acusticus bei den Säugetieren. Mit 4 Abbildungen. p. 635—640. — **J. Arnold**, Plasmosomen, Granula, Mitochondrien, Chondriomiten und Netzfiguren. p. 640 bis 648. — **V. Fedorow**, Zwei Fälle von Verästelung des Zentralkanals des Medullarrohres beim Hühnchen. Mit 2 Abbildungen. p. 649—655.

Bücheranzeigen. **RUDOLF BENEKE**, p. 655. — **EDMUND FALK**, p. 656.
Anatomische Gesellschaft, p. 656.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Sarkoplasmakörner quergestreifter Muskelfasern.

Von Prof. Dr. EMIL HOLMGREN, Stockholm.

Mit 2 Tafeln.

In einer soeben erschienenen Abhandlung über die Trophospongien der quergestreiften Muskelfasern habe ich¹⁾ auch einige Befunde bezüglich der Sarkosomen mitgeteilt. An Muskelfasern, die mehr

1) Ueber die Trophospongien der quergestreiften Muskelfasern, nebst Bemerkungen über den allgemeinen Bau dieser Fasern. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, 1907, Heft 2.

kontinuierlich und intensiv tätig sind, wie an den Herzmuskelfasern der Säugetiere und der Crustaceen, an den Flügelmuskelfasern der verschiedensten Insekten, kann man nach diesen Befunden unter den Körnerbildungen der Fasern ganz spezielle Körner unterscheiden, die sich in regelmäßigster Weise zu den Muskelsäulchen referieren. Diese vergleichsweise großen Körner entsprechen in ihrer typischen Orientierung den Querscheiben der Kolumnen. Man findet diese Q-Körner — wie ich sie bezeichnet habe — bei allen Phasen, in Ruhe und Tätigkeit, obwohl in wechselnder Gestalt wieder. Bei Extension, wenn die Muskelfasern an Flüssigkeit vergleichsweise reich zu sein scheinen, infolge dessen die Säulchen locker liegen, haben diese Körner ein rundliches Aussehen; und ich war auf Grund meiner Erfahrungen zu der bestimmten Meinung gelangt, daß die färbbare Materie der Körner dabei von den Säulchen aufgenommen werden sollte, um bei Kontraktion umgesetzt und eliminiert zu werden. Oder mit anderen Worten: die Färbbarkeit (durch Eisenhämatoxylin) der Querscheiben der Säulchen wäre durch Aufnahme in ähnlicher Weise färbbarer Materie aus den Q-Körnern bedingt. In der Kontraktion wiederum, wo die Muskelfasern an Flüssigkeit weniger reich zu sein scheinen und infolgedessen die Säulchen dichter stehen, werden die Körner mit flügel förmigen Fortsätzen versehen, welche die Körner durch gegenseitige Zusammenschmelzungen miteinander direkt verbinden. Durch diese Veränderung sehen die Körner an Längsschnitten durch die Fasern wie Querbänder aus, die durch helle transversale Querstreifen voneinander geschieden sind. Diese hellen Querstreifen entsprechen in ihrer Lage den einzelnen Netzteilen der Trophospongien (resp. den terminalen trachealen Endnetzen der Insekten). An Querschnitten durch die Fasern stellen die in der genannten Weise miteinander verschmolzenen Körner ein Wabenwerk her, dessen Maschen durch die Säulchen ausgefüllt werden.

Bei gewöhnlichen Skelettmuskelfasern wieder, und zwar bei den sarkoplasmaarmen, weißen Fasern, treten gewiß vergleichsweise ziemlich große, langgestreckte Q-Körner auf. Sie scheinen jedoch jedenfalls sehr unbeständig zu sein, wie auch die Tätigkeit dieser Muskelfasern keine kontinuierliche ist. Dagegen treten konstant Körnerreihen an beiden Seiten der Grundmembranen auf, die übrigens bei Extension in ihrer Lage genau den Trophospongien entsprechen. Diese Körner, die zuerst von RETZIUS beschrieben worden sind und die ich als J-Körner bezeichnet habe, bedingen bei Kontraktion einen dunklen Querstreifen in der Gegend der Grundmembran, der gewiß dem sogen. Kontraktionsstreifen entspricht.

Nach meinen oben kurz referierten Anschauungen muß man also in betreff der körnigen Bestandteile der Muskelfasern zwei ganz verschiedene Kategorien unterscheiden, und zwar eine Art, die sich in keiner nachweisbaren typischen Weise zu den kontraktile Elementen referiert, und eine Art, die zu bestimmten Metameren der Säulchen in naher Beziehung steht. Bei den sarkoplasmaarmen, weißen Muskelfasern entspricht die letzte Art Körner in ihrer Lage den Streifen J, bei den sarkoplasmareichen Muskelfasern mit intensiver und mehr kontinuierlicher Tätigkeit den Querscheiben. Die Körner der letzten Art sind mehr permanenter Natur. Die chemische Konstitution dieser Körner bei der letztgenannten Art der Muskelfasern wechselt je nach den funktionellen Zuständen der Säulchen, indem sie bei Extension gewisse Teile ihres Inhaltes den Säulchen überlassen, wodurch ihre Färbbarkeit (bei Eisenhämatoxylinfärbung) mehr oder weniger aufgehoben wird.

Im letzten Sommer habe ich meine Studien in betreff der Muskelfasern fortgesetzt und dabei nach besonders geeigneten Tieren gesucht, um der hier angedeuteten speziellen Frage über die morphologischen Veränderungen der Fasern und der Körner während verschiedener funktioneller Phasen näher rücken zu können. Ich habe mir dabei die Frage vorgelegt: Wäre es möglich, eine Insektenform aufzufinden, die außerordentlich geschickt fliegen kann, gleichzeitig aber auf einer niedrigen Entwicklungsstufe steht, die also gleichzeitig eine primitivere Gestalt ihrer Flügelmuskelfasern zeigt? Ich habe eine solche Tierform in den Neuropteren gefunden. Ich habe verschiedene Geschlechter untersucht, wie *Libellula*, *Cordulea*, *Aeschnia*, *Sympetum*, *Agrion* und verschiedene andere. Die Flügelmuskelfasern sämtlicher dieser Tiere stimmen sehr genau miteinander überein. In diesem Zusammenhange wähle ich *Libellula* aus. Ich berühre hier nur die Flügelmuskelfasern. Die übrigen Skelettmuskelfasern beabsichtige ich in einer folgenden Arbeit zu erwähnen.

Ich habe in meiner oben besprochenen Abhandlung hervorgehoben, daß man die Körner der Muskelfasern in vorzüglicher Weise zur Ansicht bringen kann, falls man die Fasern durch ein Osmium-Bichromat-Gemisch fixiert und die angefertigten Schnitte durch Eisenhämatoxylin färbt. Im letzten Sommer habe ich indessen ein kompliziertes Fixationsgemisch ausprobiert, das in höchst wesentlicher Weise die gute Herstellung der fraglichen Körner mehr erleichtert als die von mir früher verwandte Methode. Ueber das Technische werde ich indessen bald in einer umfangreicheren Arbeit über das fragliche Thema einen näheren Bericht liefern. Es ist wohl fast überflüssig,

zu erwähnen, daß ich kontrollierende Versuche vorgenommen habe, teils am lebenden Material, teils auch durch verschiedene bewährte Fixationsmittel.

Wenn man die Präparate durchsieht, wird man darüber erstaunen, wie außerordentlich schön, klar und übersichtlich die fraglichen Strukturen der Muskelfasern zu Tage treten. Die Bilder sind so schematisch klar, daß man sich in betreff des tieferen organischen Zusammenhanges der einzelnen Strukturen zueinander in den verschiedenen funktionellen Zuständen der Fasern kaum irren kann. Wie die beigelegten Mikrophographien an die Hand geben, bietet die photographische Aufnahme der verschiedenen Bilder (bei ca. 2000-facher Vergrößerung) keine erheblichen Schwierigkeiten.

Durch das Studium der Muskelfasern an den genannten Neuropteren wird meine oben referierte Deutung hinsichtlich des Zusammenhanges der Q-Körner mit den Säulchen in unwiderleglicher Weise bestätigt. Soweit ich sehen kann, eröffnet sich auch durch diese Befunde die Möglichkeit, über viele hypothetische Anschauungen zu sichererer Erkenntnis zu gelangen in der Frage nach dem morphologischen Spiel der Kräfte, die den verschiedenen Tätigkeitszuständen der Muskelfasern zu Grunde liegen.

Die Flügelmuskelfasern der Neuropteren stellen eine Art Zwischenform dar zwischen den Charakteren, die den Muskelfasern regelmäßig eigen sind, die eine intensivere und kontinuierlichere Tätigkeit zeigen, und denjenigen, die den gewöhnlichen weißen Skelettmuskelfasern zukommen. Es ist auch nicht selten, daß man allerlei Uebergänge zwischen diesen beiden Muskelfasertypen bei den fraglichen Neuropteren findet. Diese Uebergangsformen schließen sich den Flügelmuskelfasern an. Die langgestreckten Kerne der typischen Flügelmuskelfasern liegen in einfacher Reihe in einer zentralen sarkoplasmatischen Säule eingeschlossen, und die Säulchen, welche die corticale Zone der Fasern einnehmen, zeigen ein blatt- oder lamellenähnliches Aussehen. Regelmäßig sind sie so orientiert, daß sie zwei Schichten, und zwar ein oberflächliches dichteres und ein tiefes lockeres System bilden. Diese beiden Schichten der kontraktile Zone der Muskelfaser kommen dadurch zu stande, daß breitere und schmalere Säulchenblätter so alternieren, daß jedes zweite Säulchen so breit ist, daß dasselbe sich von der Oberfläche der Faser bis an die zentrale Sarkoplasmasäule heran erstreckt, während die zwischenliegenden Säulchen sich nur von der Oberfläche bis an die Mitte der corticalen Zone der Faser erstrecken. (Vgl. Fig. 1, die einen Querschnitt darstellt, *l* Sarkolemma, *s* Säulchen, *Q* Q-Körner, *k* Kern.) Nicht selten zeigen die breiten Säulchen am

Querschnitt ein V-förmiges Aussehen, mit der Spitze gegen die zentrale Sarkoplasmasäule. Die lamellären Säulchen sind ungleicher Dicke und scheinen durchaus eine homogene Zusammensetzung zu haben. Sie werden durch eine membranartige Oberflächenschicht abgegrenzt. Ich habe in meiner oben erwähnten Arbeit angezeigt, daß an den Skelettmuskelfasern der Insekten die Grundmembranen nicht nur die kontraktile corticale Zone, sondern auch die sarkoplasmatische zentrale Säule durchqueren. Hierbei schließen sie sich sehr nahe an den Muskelkernen an. Dasselbe strukturelle Verhalten gilt auch in betreff der vorliegenden Flügelmuskelfasern. Besonders an den kontrahierten Muskelfasern zeigen die verkürzten Muskelkerne scharfe Querfalten. Diese Falten der Kernmembran stehen in intimster Beziehung zu quergestellten Membranellen, die sich direkt in die Grundmembranen der corticalen Zone der Muskelfasern fortsetzen. Außer von der Existenz der Grundmembranen kann man sich auch von der Anwesenheit dünnerer Mittelmembranen leicht überzeugen.

Was die Tracheen resp. die Trophospongien der Flügelmuskelfasern betrifft, die man sehr leicht durch Chromsilber herstellen kann, so zeigen diese die Charaktere, die den gewöhnlichen Skelettmuskelfasern eigen sind. (Vgl. meine oben referierte Abhandlung.) Die einzelnen Muskelfasern werden nämlich von trachealen Röhren umspinnen (Fig. 2 bei *b*), die sich um die Fasern spiralg winden, oft mehrere zusammen liegend. Diese Tracheenröhren zeigen keine Spiralfäden. Die umspinnenden Tracheenzweige liegen in dem Sarkolemma eingebettet. An der Oberfläche der Fasern liegen auch tracheale Kerne, wie es scheint, in dem Sarkolemma da eingebettet, wo die umspinnenden Tracheenröhren aus gröberen und mit einem Spiralfaden versehenen Tracheenzweigen ausgehen. Ich möchte annehmen, daß diese trachealen Kerne trachealen Endkernen entsprechen. Daß das Sarkolemma in der Tat dem Tracheensystem, nicht aber der Muskelfaser selbst angehört, geht in augenscheinlicher Weise aus dem Verhalten hervor, nach dem die Trophospongien sich zu dem Sarkolemma beziehen. Daß die Trophospongien ein terminales protoplasmatisches binnenzelliges Trachealnetz herstellen, habe ich in meiner oben erwähnten Arbeit endgültig dargetan. Diese Trophospongien stehen nun in Verbindung mit den pericellulären Tracheen ausschließlich unter Vermittelung des Sarkolemma. Die Trophospongien stellen nämlich horizontale oder transversale Netze dar (Fig. 2 bei *a*), die paarig sind, indem sie an jeder Seite der Grundmembranen, ungefähr der Mitte des isotropen Streifens entsprechend, auftreten. Sie gehören nur der corticalen Zone der Fasern an und gehen aus dem Sarko-

lemma hervor. An tangential getroffenen Schnitten durch die Faser findet man an dem gefärbten Sarkolemma die Ursprungsstellen der Trophospongienfäden als transversal-reihenweise angeordnete dunkle Pünktchen wieder (Fig. 2 bei *b*).

An der nicht tätigen Flügelmuskelfaser muß man, wie es auch aus meiner oben referierten Abhandlung zu entnehmen ist, zwei ganz verschiedene Zustände auseinanderhalten. In dem einen, dem ersten, zeigt die Faser ein ziemlich lockeres Aussehen. Die Säulchen, die an gefärbten Präparaten durchaus homogen sind, ohne etwaige Metamerie zu zeigen, liegen voneinander abgedrängt. In den Räumen zwischen denselben, und genau der Lage der Querscheibe der Säulchen entsprechend, treten hämatoxylingefärbte große rundliche oder ovale Körner auf (Fig. 3, Mikrophotographie I), die eine dunkle periphere Randschicht und eine mehr oder weniger hellere zentrale Partie zeigen. Sie binden die Lackfarbe etwas ungleich stark an sich. Der färbbare Inhalt der Körner ist gewiß nicht immer homogen, vielmehr kann derselbe oft vergleichsweise noch dunkler gefärbte, mehr oder weniger unregelmäßige Körperchen zeigen. An den beiden Polen der Körner, der Q-Körner, treten sehr oft knötchenartige und etwas dunkler gefärbte Verdichtungen auf, die sich nicht selten in feinen direkten Brücken zwischen den übereinander liegenden Körnern fortsetzen. Wo diese Brücken die Grundmembranen durchsetzen, tritt regelmäßig ein dunkler gefärbtes Knötchen hervor. (Vgl. Fig. 10 und 11.) Diese Knötchen lassen sich, entgegen dem Verhalten der Körner, durch Osmium schwärzen. — Schon in dem vorliegenden Zustande der Muskelfaser gelangt man durch aufmerksames Studium der Körner zu der Ueberzeugung, daß die Körner durch eine spezielle Membranbildung abgegrenzt sind. An den gröberen Säulchen gewinnt man, wie schon oben angedeutet, dieselbe Auffassung, nämlich daß die Säulchen durch eine membranartige Oberflächenschicht abgegrenzt werden. An den außerordentlich groben Säulchen der Flügelmuskelfasern der Hymenopteren und der Coleopteren lassen sich solche, und in der Tat doppelkonturierte, Membranen färberisch elektiv darstellen. Ich meine nun auch, daß solche Membranen sowohl bezüglich der Q-Körner als der Säulchen notwendig sein müssen in betreff des Uebertretens gewisser bestimmter Bestandteile der Q-Körner in die Säulchen.

Ich habe Tiere der fraglichen Art am späten Abend, wenn sie in tiefen Schlummer versenkt waren, eingesammelt und gleich konserviert. Hierbei habe ich gefunden, daß an zahlreichen Stellen der Flügelmuskelfasern die Q-Körner nicht typisch angeordnet waren, sondern

sehr unregelmäßig verteilt und dabei auch nicht alle derselben Größe. Während des Tages eingesammelt, wenn die Tiere lebhaft sind, habe ich dagegen an den Flügelmuskelfasern derselben diese unregelmäßige Verteilung und Größe der Körner niemals beobachten können, sondern es waren dann die Q-Körner immer außerordentlich regelmäßig angeordnet. Dieses Verhalten meine ich so aufklären zu können, daß in voller Vitalität mit lebhafter Bewegung der Flügel die Körner wegen der regen Tätigkeit der Flügelmuskelfasern ununterbrochen gleich in die Stellung gebracht, die ihrer funktionellen Bedeutung entsprechen mag, und dort gefesselt werden. Während des Schlafes dagegen werden Spannkraften angehäuft, die erst bei dem Erwachen aus dem Schlummer, bei einsetzender Tätigkeit zur Verwendung gebracht werden. Hierbei stellen die physikalisch-chemischen Prozeduren durch eine Art Chemotaxis die Körner so ein, wie es für den Mechanismus der Muskel-tätigkeit notwendig sein mag. Mit anderen Worten: ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß die so auffallende und sonderbare regelmäßige Einstellung der Q-Körner vis-à-vis den Trophosphongien, zwischen deren einzelnen horizontalen Fäden die Q-Körner auftreten, und auch den Säulchen durch eine Art Chemotaxis bedingt wird.

In der zweiten Phase der nicht tätigen Muskelfaser tritt die Faser mit einem ganz anderen Aussehen hervor. Die Faser ist mehr oder weniger dichter gebaut, als in dem vorigen Zustande. Die Säulchen liegen näher aneinander, was mit einer veränderten Gestalt der Q-Körner auf das innigste zusammenhängt. Die seitlichen Teile der Körner, die den Säulchen anliegen, sind abgeplattet und gehen bei dickeren Säulchen ohne jegliche beobachtbare Grenze in eine intensiv hämatoxylingefärbte Anlagerung in den Randteilen der Säulchen direkt über (Fig. 4). Bei dünneren Säulchen erscheint die ganze Masse der Säulchen, den anliegenden Q-Körnern entsprechend, intensiv hämatoxylingefärbt (Fig. 5 u. 6; Mikrophotographie II) und dabei auch verdickt. Gleichzeitig mit der Verwischung der beobachtbaren Grenzen zwischen den Seitenrändern der Q-Körner und den entsprechenden Seitenrändern der Säulchen wird man ein auffallendes Ableichen der Körner gewahr. Entweder und sehr allgemein tritt diese Veränderung mehr gleichförmig zu Tage (Mikrophotographie II), oder auch kann man eine mehr oder weniger reichliche Vakuolisierung der Körner wahrnehmen (Fig. 5). Im letzteren Falle treten entweder runde unfärbbare Stellen mehr gleichförmig verteilt innerhalb der Körner auf, oder auch und sehr allgemein werden die polaren Teile der Körner abgebleicht, so daß von dem durch Hämatoxylin färbbaren Inhalt der Körner nur eine dünnere oder breitere bikonkave Brücke zurückbleibt, die

sich zwischen den oben genannten hämatoxylingefärbten Stellen der Säulchen ausspannen (Fig. 4 u. 6). Diese Brücken färben sich deutlich schwächer als die Körner während der ersten Phase der nicht tätigen Faser. Im anderen Falle bleibt von dem färbbaren Inhalte der Körner nur ein sichelförmiger Rest zurück, während der übrige Teil der Körner wie eine helle Blase hervortritt (Fig. 4). Dieser Rest liegt an der einen oder anderen Seite der Körner. Im anderen Falle endlich treten die Körner ausschließlich als helle und bedeutend verkleinerte Blasen hervor. Diese Veränderungen der Körner kommen bei weitem nicht immer gleichzeitig zu stande, sondern man findet vielmehr nicht selten Stellen der einzelnen Fasern, wo Körner zu sehen sind, die noch ganz unverändert sind, während naheliegende Körner sich mehr oder weniger hochgradig umgestaltet haben. An solchen Stellen hat man einen geeigneten Zufall, die ungleich starke Färbbarkeit der Körner während verschiedener Stadien zu vergleichen (Fig. 6). — Bei der fraglichen zweiten Phase der Muskelfasern kann man sich leicht davon überzeugen, daß die Körner eine membranartige Abgrenzung haben. — In KOELLIKERS ausgezeichneter Abhandlung¹⁾ über die quergestreiften Muskelfasern der Insekten findet man, daß der genannte Meister gewissermaßen ähnliche Veränderungen der Sarkosomen hatte beobachten können. Er schreibt nämlich unter anderem: „Obschon dieselben (die Körner) aus einem weichen Stoffe bestehen, wie ihr Quellen in Wasser und ihr Schrumpfen in Alkohol und Chromsäure beweist, so sind dieselben doch ungemein schwer löslich. Am meisten wirkt noch Wasser auf dieselben, in welchem die Körner ungemein quellen und zu Bläschen mit deutlicher, aber zarter Membran sich umwandeln. Hierbei kommt der Inhalt meist in Form eines Halbmondes an eine Seite zu liegen und erleidet offenbar eine teilweise Lösung, ja in einzelnen Fällen schien derselbe ganz zu schwinden.“ KOELLIKER hatte also dargetan, daß die Körner sich so umwandeln, wie ich es oben beschrieben habe, infolge einer Quellung, einer Lösung ihres Inhaltes. Die oben erwähnten durch Hämatoxylin geschwärzten Partien der Säulchen entsprechen deutlicherweise den Querscheiben der Autoren; und ich finde mich auf Grund der oben referierten Befunde zu der Auffassung berechtigt, daß in dem fraglichen Zustande der nicht kontrahierten Muskelfaser die Färbbarkeit der Querscheiben durch Hämatoxylin durch Auflösung und Uebertreten der Substanz der Körner in die Säulchen bedingt wird, die sich durch Hämatoxylin färben lassen. Eine andere und mehr annehmbare Deutung

1) Zur Kenntnis der quergestreiften Muskelfasern. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 47, 1888.

der fraglichen Befunde kann wohl überhaupt nicht gegeben werden. — Ich möchte in diesem Zusammenhange daran erinnern, daß HEIDENHAIN¹⁾ als der erste ähnliche Veränderungen und Eigenstrukturen gewisser Drüsengranula aufgezeigt hat. Seine bezüglichlichen Befunde haben später unter anderen HELD und FLEISCHER wiedergefunden und weitergeführt.

Eine recht oft vorkommende, typische Modifikation des Aussehens der Muskelfasern in dem fraglichen Zustande kann ich hier erwähnen. An der Mitte der hämatoxylingefärbten Querscheibe des Säulchen, der Mittelmembran entsprechend, tritt ein *Qh*, ein HENSENScher Streifen hervor (Fig. 7). Hierbei erscheinen die entsprechenden Q-Körner — die dabei nicht selten mit ihren spitzen Polen fast die Grundmembranen berühren — mehr oder weniger abgebleicht, resp. vollständig abgefärbt. Auch die Körner selbst können hierbei eine äquatoriale Unterbrechung ihres färbbaren Inhaltes zeigen, wobei sie nicht selten ein 8-förmiges Aussehen bekommen.

An kontrahierten Muskelfasern endlich begegnet man einem ganz anderen Aussehen der Säulchen und der Q-Körner. Die Säulchen sind deutlich breiter und scheinen nicht so solid zu sein, wie in den oben beschriebenen Zuständen. Sie sind nämlich recht bedeutend schwächer lichtbrechend und färben sich bei Kontrastfärbung durch z. B. Thiazinrot-R deutlich schwächer als vorher. Die Querstreifen *Zf* und auch *Mf* sind an geeigneten Stellen deutlich zu sehen, durch Hämatoxylin gefärbt. *Zf* tritt eigentlich überall scharf hervor; *Mf* wird dagegen infolge einer interkolumnären Anhäufung hämatoxylingefärbter Substanzen regelmäßig versteckt. Nur ausnahmsweise fehlen diese Substanzen, und an solchen Stellen treten die Säulchen völlig unbedeckt hervor. Diese Substanzen stellen Querscheiben dar, die zu ihrer Orientierung und Breite den Querscheiben der Säulchen ungefähr entsprechen (Fig. 8 u. 9; Mikrophotographie III). Sie bilden wie eine Füllmasse binnen jeder Metamere der Muskelfaser, die von den Säulchen durchbohrt wird. Diese Querscheiben hämatoxylingefärbter Substanzen entsprechen genau den Sarkosomen mit flügel förmigen Fortsätzen (durch welche Fortsätze die einzelnen Sarkosomen miteinander zusammenhängen sollen), welche KOELLIKER und CAJAL von den Insekten beschrieben haben, und von welchen auch ich in meiner oben erwähnten Arbeit eine nähere Beschreibung geliefert habe. Infolge

1) Beiträge zur Topographie und Histologie der Kloake und ihrer drüsigen Adnexa bei den einheimischen Tritonen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 35, 1890.

meiner Erfahrung an dem vorliegenden Material, an den Flügelmuskelfasern der Neuropteren, bin ich indessen jetzt im stande, die von KOELLIKER und CAJAL vorgelegte und von mir und anderen Autoren acceptierte Beschreibung und Deutung der fraglichen Gebilde zu berichtigen und in ein ganz anderes Licht zu stellen. Bekanntlich hält CAJAL diese mit flügel förmigen Fortsätzen versehenen Sarkosomen für die vital allein vorfindlichen, während rundliche Körner aus den genannten durch Reagenzwirkung entstehen sollten. KOELLIKER dagegen erwähnt, daß er vital sowohl rundliche Körner als solche mit flügel förmigen Fortsätzen beobachtet habe. Endlich habe ich in meiner mehrerwähnten Arbeit gezeigt, daß Körner, die flügel förmige Fortsätze besitzen und die durch gegenseitige Konfluenz dieser Fortsätze sarkoplasmatischen Querscheiben herstellen können, eine Querscheibe für jede Metamere der Muskelfaser, in der Tat nur in Kontraktionszuständen wahrzunehmen sind. — An kontrahierten Flügelmuskelfasern der Neuropteren ist es nun sehr leicht, einen klaren Einblick in die wahre Natur dieser Querscheiben zu bekommen. — Wir haben oben erfahren, daß — wenn auch die färbbare Materie der Q-Körner in Extension aus denselben eliminiert wird, um in die Säulchen einzutreten und dort die färbbare Querscheibe zu bedingen — die Körner doch, sei es als helle verkleinerte Blasen, als individuelle Bildungen bestehen können. In Kontraktion findet man nun auch die Körner wieder. Sie treten aber hierbei nicht weiter als freie Körner auf, sondern sie liegen in der oben erwähnten, durch Hämatoxylin färbbaren Substanz eingebettet. Diese letztere als eine aus flügel förmigen Fortsätzen der Körner entstandene Bildung aufzufassen, darf indessen nicht zulässig sein. Denn teils kann sie in intimster Verbindung mit sarkoplasmatischen Körnchen des zentralen Endoplasma stehen, teils können solche Endoplasmakörnchen recht allgemein zu unregelmäßigen Bändern ausfließen und dabei sich in das corticale kontraktile Exoplasma verlängern, um die genannte, die Q-Körner einbettende Substanz zu bilden. Im erstgenannten Falle findet man an der Grenze zwischen dem zentralen Endoplasma und dem kontraktilen Exoplasma größere oder kleinere, oft recht unregelmäßige Körnchen angehäuft, die deutlicher Weise in die erwähnte, einbettende Substanz direkt übergehen. In letzterem Falle stehen die ausfließenden Endoplasmakörperchen entweder als transversale Bänder (Fig. 8) oder als unregelmäßige fenestrierte Membranen (Fig. 9; vgl. auch die Mikrophotographie III) teils zu der einbettenden Substanz der einzelnen Metameren des kontraktilen Exoplasma, teils auch zu derjenigen zweier oder mehrerer Metameren in Beziehung. Es ist sehr bemerkenswert für die Deutung dieser Phänomene, daß die genannte, aus

dem Endoplasma außer jedem Zweifel herstammende hämatoxylingefärbte Materie in sehr intimer Beziehung zu den im Endoplasma liegenden Muskelkernen in auffallender Weise steht (Fig. 8 u. 9; Mikrophotographie III). — Was die Q-Körner selbst anlangt, die in der genannten Substanz eingebettet liegen, so sehen sie etwas verschieden aus. Mitunter haben sie ein fast vollständig blasenähnliches Aussehen; sie imponieren als Vakuolen innerhalb der hämatoxylingefärbten Substanz. Mitunter zeigen die Körner eine hämatoxylingefärbte Eigensubstanz, die entweder mehr homogen aussieht, oder auch mehr oder weniger vakuolisiert ist. Successive verschwindet die erwähnte einbettende Substanz, und die Körner — wie auch die Säulchen — zeigen die Charaktere der ersten Phase der Extension. Bei dieser Umsetzung aus Kontraktion in Extension zeigen oft die Körner dieselbe sichelförmige Gestalt in betreff ihres färbbaren Inhaltes, wie im zweiten Stadium der Extension (Fig. 10 u. 11). Hierbei treten auch oft sehr deutlich die oben erwähnten, durch Osmium gefärbten Körnchenbildungen in dem Horizont der Grundmembranen hervor, die durch gröbere oder feinere Stiele mit den polaren Teilen der Q-Körner direkt zusammenhängen. Bei der genannten Umsetzung aus Kontraktion können endlich die Q-Körner auch nicht selten ein grobblasiges Aussehen mit einem sehr leicht hämatoxylingefärbten Inhalte zeigen. Diese blasenförmige Körner haben oft auffallend große Dimensionen, können auch hier und dort mit einander zusammenhängen. Man ist oft im stande, die successive Verkleinerung und Verdichtung dieser Ballons zu gewöhnlichen Q-Körnern der Extension zu verfolgen.

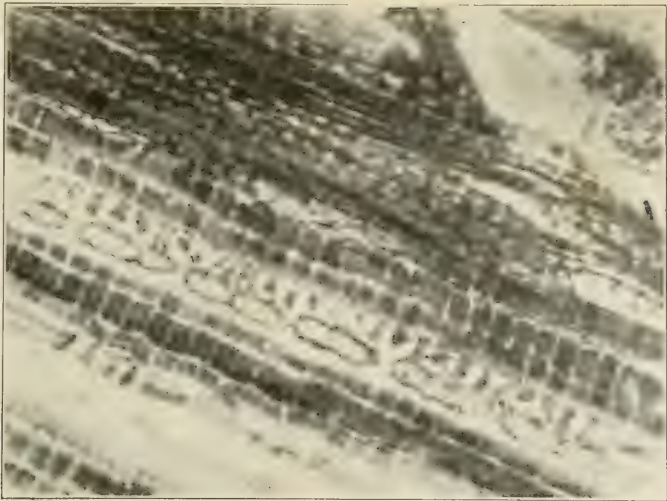
Meines Erachtens kann es bei den erwähnten sonderbaren Bildern in Kontraktion kaum von einem anderen Geschehen die Frage sein, als daß in Kontraktion die Q-Körner, welche während der zweiten Phase der Extension mehr oder weniger vollständig ihre färbbare Materie den Säulchen übergeliefert haben, aus dem Endoplasma neue Materie für eine oder mehrere folgenden Aktivitätszustände aufspeichern. Es ist bei dieser Deutung der fraglichen morphologischen Phänomene nicht ohne Belang, zu erfahren, daß die endoplasmatischen Körperchen in sehr nahe Beziehung zu den Muskelkernen treten; denn es besteht wohl kaum ein Zweifel, daß die Kerne durch Abgabe gewisser Substanzen, die in den Dienst der Oxydation treten, bei den regenerativen Zuständen eine fundamental wichtige Rolle im Zelleben im allgemeinen zu erfüllen haben. Wir kennen ja schon vorher solche in den Zellkörper emigrierende Kernbestandteile bei den regenerativen Zuständen vieler Drüsenzellen und auch Nervenzellen.

Infolge meiner oben kurz und vorläufig referierten Ergebnisse finde

ich mich zu der Annahme berechtigt, daß wir bei den fraglichen Muskelfasern zwei verschiedene Körnerbildungen zu unterscheiden haben, und zwar die endoplasmatischen Körner und die speziellen exoplasmatischen Q-Körner. Wenigstens ein großer Teil der Endoplasmakörner muß als mehr hinfällige Zellbestandteile aufgefaßt werden. Sie stellen angehäufte Stoffe dar, die von den speziellen Q-Körnern aufgenommen werden. Diese letzteren sind gewiß nicht so hinfälliger Natur, sondern stellen vielmehr besondere Organellen dar, die einen oder mehrere vollständige Zyklen substanzieller Umsetzungen, funktioneller Zustände der Muskelfasern durchleben können, wenn sie auch vielleicht nicht als durchaus permanente Gebilde aufgefaßt werden dürfen. Diese Q-Körner, die wahrscheinlich auf Grund spezieller Affinitätsverhältnisse zu den chemischen Körpern der Säulchen in eine typische Beziehung zu den letzteren regelmäßig, wenigstens während bewußten Zustandes, treten, bearbeiten und geben die Substanzen ab, welche für die Funktion der Säulchen unentbehrlich sind. In betreff der osmiumgefärbten Körnchen in dem Horizont der Grundmembranen möchte ich die Vermutung aussprechen, daß sie sekundäre, degenerative Spaltungsprodukte darstellen könnten.

Die Abgabe der färbbaren Substanzen von seiten der Q-Körner und die Aufspeicherung derselben von den Säulchen erfordert meines Erachtens das Vorhandensein membranartiger Abgrenzungen sowohl der Körner als der Säulchen. Das tatsächliche Vorkommen solcher Grenzschichten der Q-Körner habe ich schon oben gezeigt. In betreff der Säulchen ist mir auch dasselbe Strukturverhältnis bekannt. Wie ich schon oben angedeutet habe, läßt sich eine solche Abgrenzung an den groben runden Säulchen der Hymenopteren und der Coleopteren als doppelkonturierte, tinktoriell leicht definierbare Membranen nachweisen. An den bedeutend dünneren, blattähnlichen Säulchen der vorliegenden Muskelfasern ist ein solcher Nachweis einigermaßen schwieriger. Jedoch habe ich mich an den vergleichsweise größeren Säulchen davon überzeugen können, daß auch hier ähnliche strukturelle Verhältnisse tatsächlich vorhanden sind.

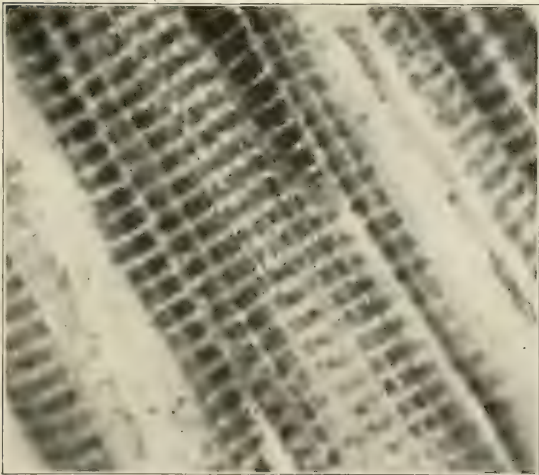
Ich kann mir sehr wohl vorstellen, daß es viele Morphologen gibt, die bei der Erkenntnis meiner hier vorgelegten Befunde mit der Einwendung gleich bereit sind, daß, was ich hier beschrieben habe, nur exzeptionellen Verhältnissen entsprechen dürfte. Schon hier möchte ich deshalb vorläufig erwähnen, daß ich durchaus identische Strukturen auch an den Herzmuskelfasern der Säugetiere wiedergefunden habe. Eine Beschreibung der entsprechenden Strukturen an dem letztgenannten Material würde nur eine Wiederholung der oben gelieferten Be-



Mikrophotographie III.



Mikrophotographie II.



Mikrophotographie I.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

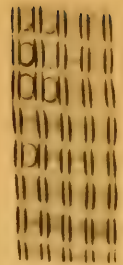


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 8.



Fig. 9.

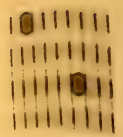


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 10.

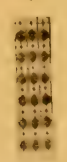


Fig. 12.



Fig. 11.



Fig. 13.

schreibung sein. Die Figg. 12 u. 13 zeigen, wie sich die Bilder von den beiden Extensionsstadien zeigen an den Herzmuskelfasern der Nager. In betreff der Kontraktionsbilder weise ich auf meine oben referierte Abhandlung über die Trophospongien hin, wo ich dargelegt habe, daß die Q-Körner in diesem Stadium mit flügel förmigen Fortsätzen versehen sind.

Auf die weißen Skelettmuskelfasern, die in vielfacher Hinsicht andere Strukturen zeigen, wenn auch hier prinzipiell dieselben stofflichen Zyklen nachgewiesen werden können, werde ich baldigst zurückkommen.

Stockholm, im Oktober 1907. (Eingegangen am 2. November.)

Nachdruck verboten.

Die fibrilläre Struktur in den Nervenendorganen der Vögel und der Säugetiere.

VON EM. VAN DE VELDE, Prosektor.

(Aus der histolog. Abteilung des anatom. Institutes zu Leiden.)

Mit 9 Abbildungen.

In den letzten Jahren sind eine Reihe Untersuchungen von verschiedenen Forschern (DOGIEL, KOLMER, BOTEZAT, TELLO u. a.) erschienen, die mehr oder weniger deutlich die fibrilläre Struktur der Nervenendigungen in den Nervenendorganen demonstrierten. Sind die Meinungen über Netzstruktur oder Schlingenbildung der Endfibrillen streitig, darüber sind alle wohl einig, daß die Neurofibrillen in den Endkörperchen nicht frei endigen, sondern daselbst stets übergehen in den dem Zentralorgan wieder zustrebenden Fasern.

Die technischen Methoden zur Feststellung dieser Tatsachen waren der Hauptsache nach zweierlei: einmal die Methylenblaumethode, wie GEBERG und SCYMONOWICZ sie schon anwandten, und ihre Modifikation nach BETHE, andermal die Imprägnation von RAMÓN Y CAJAL (DOGIEL). Von den neueren Methoden zur Färbung der Neurofibrillen ist die letzte eigentlich die einzige, die ausgenutzt worden ist, und ich glaube das wohl dem zuschreiben zu müssen, daß ihre Handhabung verhältnismäßig einfach ist, jedenfalls einfacher als das beinahe zur gleichen Zeit erschienene Imprägnationsverfahren BIELSCHOWSKYS. Beide Methoden beruhen auf der Affinität des Silbers zu der Nervensubstanz, sind aber wesentlich in Handhabung und auch in Resultaten verschieden. Während bei der Methode CAJALS eine einigermaßen genügende Fixierung mittelst eines der gebräuchlichen Fixatoren bis jetzt

ausgeschlossen ist, kann man nach BIELSCHOWSKY eine Vorfixierung mit 12-proz. Formollösung anwenden, die, wenn auch nicht in idealer Weise, dann doch wenigstens eine leidlich gute Fixierung der betreffenden Gewebe zu stande bringt und übrigens auch noch den Vorteil hat, daß man die fixierten Organe nicht sofort zu bearbeiten braucht, sondern sie unbegrenzt lange in dem Fixator aufbewahren kann.

Da ich die weitere Handhabung der BIELSCHOWSKYSchen Methode als bekannt voraussetzen darf, werde ich nicht auf die Einzelheiten eingehen und nur erwähnen, daß ich hauptsächlich die BIELSCHOWSKY-POLLACKSche Modifikation anwandte. Die Imprägnationsdauer wechselte von 2 auf 5 Tagen; für die meisten Hautstückchen, nie größer als 2 mm Quadratseite, genügten ungefähr 3 Tage.

Als Material kam für meine Untersuchungen in Betracht die Wachshaut des Entenschnabels, das Mesenterium der Katze, die Finger- und Zehenkuppenhaut der Katze und des Menschen, die Oberlippe der Maus und der Rüssel des Schweines.

Es gelang mir, in allen den betreffenden Endorganen die letzte Endigung der Neurofibrillen als Schlingen oder Netze darzustellen, und wohl in der Weise, daß die Ergebnisse im großen ganzen mit den früher gefundenen (DOGIEL, KOLMER, BOTEZAT) übereinstimmten, im einzelnen jedoch öfters verschieden waren.

Im allgemeinen scheint bei der B.schen Methode ein feineres Verhalten der Neurofibrillen zu Tage zu treten, und könnte der Grund dreierlei sein: entweder bringt die Methode CAJALS nur die dickeren Fasern hervor, oder es findet eine stärkere Fällung des Silbers auf die Neurofibrillen statt, oder es tritt eine Verklebung dünnerer Fasern auf. Ob das eine oder das andere zutrifft, ist nicht möglich festzustellen, jedenfalls sind die B.schen Fasern meistens dünner und ihre Konturen schärfer als die der CAJALSchen, die vielfach ein knotiges Aussehen haben.

GRANDRYSche Körperchen.

Wie bekannt, sind diese Endorgane aufgebaut aus mehreren scheibenförmigen, übereinander gelegenen Zellen, zwischen denen die Nervenendigung sich so ausbreitet, daß sie stets plattenförmig zwei Zellen berührt. Bei den häufigen Untersuchungen war anfangs die Hauptfrage, ob ein Zusammenhang zwischen Tastzellen und nervösen Tastscheiden bestände, und wenn auch SCYMONOWICZ 1895 zu dem Schluß kam, „es bestehe kein unmittelbarer Zusammenhang“ zwischen Tastzelle und Scheibe, so widerrief DOGIEL 1900 wieder seine früheren

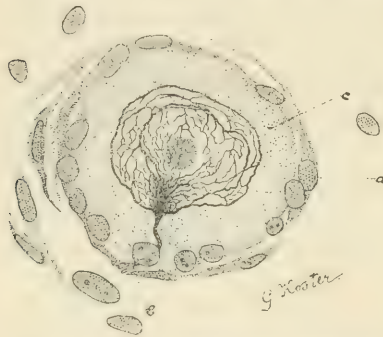
mit denen SCYMONOWICZS übereinstimmenden Ergebnisse (1891): vom Rande der Scheibe scheinen Nervenfasern „springbrunnenartig“ in die Tastzelle einzudringen; außer diesem nervösen System fand er noch ein zweites, das pericellulär zwischen Tastzelle und Kapsel ein Netz von varikösen Fasern bildete.

Diese Untersuchungen, wie die meisten vorher mit der Methylenblaumethode angestellt, wurden später (1904) durch die Anwendung der Methode CAJALS von DOGIEL noch ergänzt: Bei dieser Silberimprägnation trat eine derartige Differenzierung der Tastscheibe auf, daß dieselbe sich aus einer Menge scharf konturierter Neurofibrillen und sie umgebender interfibrillärer Substanz zusammenstellte, wie dies übrigens auch vorher zuerst von SCYMONOWICZ und später von DOGIEL selbst an Methylenblaupräparaten beobachtet war. Da, wo die Nervenfasern in die Tastscheibe übergeht, breiten sich die Neurofibrillen fächerförmig aus, wobei sie unter fortwährender Teilung zum entgegengesetzten Rande der Platte vordringen und daselbst sich in ein dichtes Netz auflösen; ein Zusammenhang von Zellen und Scheiben war auch in diesen Präparaten nicht zu finden.

Vor wenigen Monaten erschien noch eine Arbeit BOTEZATS über die komplizierten Formen dieser Endorgane, ebenfalls an CAJAL-Präparaten untersucht, welche Ergebnisse der Hauptsache nach dieselben wie die DOGIELS waren. Nur findet BOTEZAT auch in der eintretenden Achsenfaser selbst ein Netz, welches am deutlichsten an den Verbreiterungen erscheint. Da diese komplizierteren Formen nicht von mir untersucht worden sind, ich jedoch Analoges bei den MEISSNERschen Körperchen fand, werde ich diese Netzbildung innerhalb des Achsencylinders daselbst berücksichtigen.

Zum Studium dieser Endorgane benutzte ich, wie oben schon erwähnt, die Wachshaut des Entenschnabels, sofort nach dem Tode des verbluteten Tieres in Formalinlösung fixiert. In den hiervon nach der Methode BIELSCHOWSKY hergestellten Präparaten war die Differenzierung der Tastzellen in ein Mittel- und Seitenstück, wie dies schon von SCYMONOWICZ beschrieben wurde, deutlich zu beobachten. Die dunkelschwarze marklose Achsenfaser, die vor dem Durchbruch durch die Kapsel ihre Markscheide verloren hat, tritt zwischen den Zellen ein und breitet sich daselbst auf einer gewissen Entfernung vom Rande der Tastzelle in eine kreisförmige Platte aus. Die in dem Bestand der Nervenfasern enthaltenen Neurofibrillen fallen pinselartig auseinander unter fortwährender Teilung und Anastomosierung, so daß bald ein Netz gebildet wird, das nahezu die ganze Scheibe einnimmt und aus feinsten Neurofibrillen besteht (Fig. 1).

Häufig sind innerhalb der Scheibe, die meistens eine runde Form hat, dickere Fasern zu sehen, welche, wie DOGIEL das auch gefunden hat, unter Abgabe von Seitenästchen dem ganzen Scheibenrande parallel laufen oder sogar die ganze Scheibe wie ein Ring umgeben (Fig. 1). Die Maschen des Netzes haben eine unregelmäßige Form, die aller Wahrscheinlichkeit nach von den Gewebsspannungen beeinflusst wird, welche als Folgeerscheinung der doch immer etwas gewaltmäßigen Fixation auftreten und selbst hier und da eine Zerreißung der Maschen zu verursachen scheinen (Fig. 1).



Alle Zeichnungen sind hergestellt mittelst des Zeichenprismas nach Zeiß-Abbe. Okular 4, Achromat-Immersion $\frac{1}{12}$ (Zeiß). Tubuslänge 160 mm.

Fig. 1. GRANDRY'sches Körperchen. Querschnitt. a Kapselzelle. b eintretender Achsencylinder. c Tastzelle; in der Mitte derselben unter dem Nervenetze der Kern.

Die Zerreißung, die man öfters findet, stimmt im großen ganzen überein mit den zerrissenen Maschen eines makroskopischen Netzes, und obgleich dieses wohl ein schwacher Beweis ist für die Existenz eines Netzes, meine ich doch den Vergleich heranziehen zu müssen.

Das Netz, das DOGIEL mehr an die Peripherie der Tastscheibe versetzt, nimmt in meinen Präparaten beinahe die ganze Scheibe ein, wobei sich ein Zusammenhang zwischen dieser und den Tastzellen nicht einwandfrei feststellen läßt. Wohl schien es bei oberflächlicher Betrachtung, daß eine faserige

Struktur in den Zellen hier und da sehr nahe an das Neurofibrillennetz herankam und scheinbar darin überging, aber ein endgültiger Nachweis war nicht zu geben, zumal da die Imprägnation der Zellstrukturen viel schwächer war als die der Neurofibrillen.

HERBST'sche Körperchen.

Methylenblaumethode (DOGIEL, SCYMONOWICZ) und CAJAL-Imprägnation fanden auch bei diesen ebenfalls in der Wachshaut vorkommenden Endorganen ihre Anwendung, und es war DOGIEL, der 1904 mit der Silbermethode die letzte Endigung der Nervenfasern innerhalb des Körperchens als ein geschlossenes Netz beschreibt; wenn auch die beigegebene Figur solches nicht andeutet, so bemerkt er dabei, daß der Achsencylinder während seines Verlaufes Seitenästchen abgibt, die zwischen den Kolbenzellen im Neurofibrillennetze zu endigen scheinen, wie dies BOTEZAT (1907) bestätigt in den VATER-PACINischen Körper-

chen der Sperlingszunge gefunden zu haben. BOTEZAT erwähnt außerdem, DOGIEL habe die Kolbenzellen in den PACINISCHEN Körperchen der Säugetiere in seiner Arbeit (1905) nicht berücksichtigt. Meines Wissens nach sind jedoch die Kolbenzellen in den VATER-PACINISCHEN Körperchen der Säugetiere nicht gefunden, und glaube ich, daß BOTEZAT hier die HERBSTSchen mit den PACINISCHEN Körperchen verwechselt hat. Nach den Angaben des letzteren Forschers wird auch der ganze zentrale Achsencylinder von einem Neurofibrillennetze eingenommen, wie dies von ihm auch bei den komplizierteren Formen der GRANDRYschen Körperchen gefunden ist.

Der Bau dieser Endorgane hat viele Ähnlichkeit mit dem der VATER-PACINISCHEN Körperchen: eine Menge ovaler, ineinander eingeschachtelter Kapseln umgibt einen cylinderförmigen Innenkolben, der an der Peripherie zwei einander gegenüber gelegene, längsgestellte Reihen von sogenannten Kolbenzellen enthält; zwischen den beiden Reihen hindurch verläuft der Achsencylinder als ein schmales Band und endet am Endpol der Körperchen, noch innerhalb der innersten Kapsel in einer birnenförmigen Anschwellung. Wie bei den schon besprochenen Färbungsmethoden, so ist bei der BIELSCHOWSKYSCHEN Imprägnation sowohl der zellige als der nervöse Teil des Körperchens gut gefärbt; die zentrale Achsenfaser liegt den Kolbenzellen nicht direkt an, sondern wird von ihnen durch eine sogenannte Plasmascheide (SCYMONOWICZ) geschieden. Diese geht am Ende des Achsencylinders in eine birnenförmige Kapsel über, welche die Anschwellung des Achsencylinders umgibt und in den BIELSCHOWSKYSCHEN Präparaten eine netzartige Struktur anzunehmen scheint (Fig. 2 *d*). Dieses Netz jedoch steht in keinerlei Zusammenhang mit der Endanschwellung des Achsencylinders, die, mit der stärksten Vergrößerung betrachtet, nur aus umbiegenden Schleifen von Neurofibrillen besteht (Fig. 2 *e*); eine Netzbildung war hier nicht zu sehen. Wenn DOGIEL dieses meint gefunden zu haben, so muß er gewiß das Netz der protoplasmatischen Kappe der nervösen End-

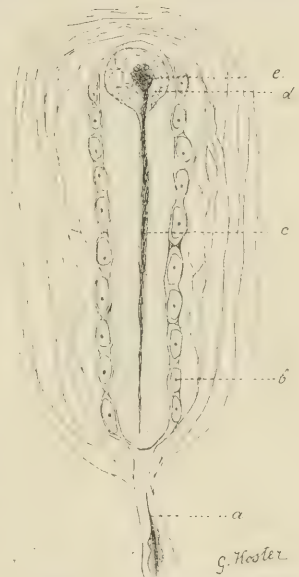


Fig. 2. HERBSTSches Körperchen. Längsschnitt. *a* eintretende Nervenfasern. *b* Kolbenzellen. *c* zentrale Achsenfaser. *d* Kuppe des perifibrillären Mantels. *e* Endschlingen der Neurofibrillen.

anschwellung dafür angesehen haben, und die beigegebene Zeichnung demonstriert dieses auch ohne weiteres, da die Kappe gänzlich von dem Netze eingenommen wird. In der ausführlicheren Arbeit werde ich darauf näher eingehen.

Von einem Zusammenhang der Seitenästchen der Achsenfaser und der Kolbenzellen konnte ich in meinem Präparate nichts bemerken; möchte aber deshalb ihre Existenz nicht ausschließen, zumal da die Imprägnation der Organe erst nach wiederholten Modifikationen einen endgültigen Erfolg lieferte.

VATER-PACINISCHE Körperchen der Säugetiere.

Eines der geeignetsten Objekte zur Untersuchung dieser Endorgane bietet wohl das Mesenterium der Katze, wo sie meistens in großer Menge in den Fettstreifen vorkommen. Sie bestehen aus einer großen Anzahl ovaler Kapseln, die auch hier wie bei den HERBSTSchen Körperchen einen Innenkolben umgeben, der jedoch keine Kolbenzellen enthält. Die Endigung des zentralen Achsencylinders geschieht meistens so, daß dieser sich auf einer gewissen Entfernung vom Endpol des Körperchens in verschiedene Äestchen teilt, die jedes mit einer Anschwellung endigen, wie schon RANVIER (1875) dieses sehr deutlich abbildet.

Auch hier ist DOGIEL wieder der erste gewesen, der mit der CAJALSchen Methode ein deutliches Netz von Neurofibrillen in den Endanschwellungen und den sonstigen Verbreiterungen des Achsencylinders demonstrierte: Aus den im Verlaufe des zentralen Achsencylinders nahezu parallelen Neurofibrillen entsteht durch Teilung und Anastomosierung ein Netz, woraus wiederum eine Menge geordneter Neurofibrillen in Gestalt einer Achsenfaser hervorgeht; diese teilen sich nach Verlauf einer gewissen Strecke abermals, wobei sie ein Netz zweiter Ordnung bilden. Auch KOLMER, der ebenfalls mit der CAJALSchen Methode arbeitete, kommt zu demselben Resultat und gibt eine Zeichnung eines einfachen VATER-PACINISchen Körperchens, dessen Nervenendanschwellung ein Gitter zeigt. Außerdem erwähnt er noch Querverbindungen zwischen den längs verlaufenden Neurofibrillen des zentralen Achsencylinders gesehen zu haben.

Auch mir gelang es, mit der BIELSCHOWSKYSchen Methode deutliche Nervenetze darzustellen (Fig. 3): der Achsencylinder ist aufgebaut aus mehr oder weniger parallel verlaufenden dicken Neurofibrillen, die sich bei der Abgabe der Seitenästchen in dünnere Fasern teilen, wobei diese öfters in Gesamtzahl die Neurofibrillen der Hauptachsenfaser zu übertreffen scheinen, selbst dann, wenn schon ein Seitenast sich abgezweigt hat.

Die Seitenästchen gehen über in ein End- oder Zwischennetz, welches meistens eine unregelmäßig vieleckige, manchmal eine ovale Form hat. Es besteht aus einem äußerst engmaschigen Gerüst, so fein, daß es beinahe nicht in einer Zeichnung wiederzugeben ist. Die Maschen des Netzes sind im allgemeinen polygonal, nach der Peripherie hin länger



Fig. 3. VATER-PACINISches Körperchen. Längsschnitt. *a* zentraler Achseneylinder. *b* Kapselhüllen. *c* Verbindungsfaser.

ausgezogen. Bei den Zwischennetzen geht aus einer der Ecken der vieleckigen Verbreiterung ein Bündel nahezu parallel verlaufender Neurofibrillen ab, die sich hier und da mittelst Querfasern zu verbinden scheinen und nach kürzerem oder längerem Verlauf in einem Endnetze endigen (Fig. 3 *c*).

Achsenfasern sowohl wie Seitenästchen und Anschwellungen wurden von einer geringen Menge dunkelviolettfärbter perifibrillärer Substanz umgeben.

An den Taststellen der Säugetierhaut findet man Nervenendorgane, welche die verschiedenen Reize dem Zentralorgan zuführen. Sie liegen meistens in den Coriumpapillen und können in zwei Klassen eingeordnet werden, von denen die erstere als freie, hüllenlose Nervenkomplexe vorkommen, die anderen als eingekapselte Apparate erscheinen. Unter diesen letzteren zählen wir die MEISSNERSchen Körperchen, welche besonders in großer Menge in der menschlichen Fingerkuppenhaut zu finden sind und auch zu meiner Untersuchung herangezogen wurden.

MEISSNERSche Körperchen.

Die Untersuchungen mit der GOLGI-Methode (FISCHER, RUFFINI u. a.) und der Methylenblaumethode (DOGIEL u. a.) brachten uns nahezu erschöpfende Ergebnisse des gröberen mikroskopischen Baues dieser Nervenendorgane; DOGIEL (1903) meinte sie noch wieder in verschiedene Unterklassen einteilen zu müssen, die jedoch keineswegs jede ein so bestimmtes Charakteristikum zeigen, daß man sie mit Sicherheit von den anderen scheiden könnte. Von größerem Wert ist sein Befund einer zweiten Art Nervenfasern, die an das Körperchen herantreten, aus einem oberflächlichem Netze corialer Fasern entstammen und nicht markhaltig sind.

Seine späteren in 1905 mit der CAJAL-Imprägnation erzielten Resultate, die auch die innere Struktur des nervösen Teiles berücksichtigten, ergaben, daß in den Spiralwindungen des Achsencylinders deutlich die Verbreiterungen mit dem darin vorhandenen Neurofibrillennetze zu Tage traten: in der Substanz des Achsencylinders selbst und in den meistens an den Verbreiterungen abgehenden Seitenästchen war ein Bündel Neurofibrillen zu sehen, die, nahezu parallel zu einander, nach einer gewissen Strecke abermals in eine Verbreiterung übergingen und daselbst ein Netz bildeten. Das ganze nervöse System war von einer geringen Menge perifibrillärer Substanz begleitet. Von Tastzellen innerhalb der Kapsel war in den CAJAL-Präparaten nichts zu bemerken.

Wie oben bereits bemerkt, benutzte ich zur Untersuchung Finger- und Zehenkuppenhaut des Menschen: die BIELSCHOWSKYSche Methode gab auch hier ausgezeichneten Erfolg; nicht nur traten die nervösen Fasern schön dunkelschwarz hervor, sondern auch die Umgebung wurde

violett tingiert, so daß selbst die Zellen innerhalb der Kapsel deutlich zum Vorschein kamen.

Die Körperchen haben meistens eine ovale Form und werden öfters von den Bindegewebssepten, welche die Kapsel in das Innere des Organes hineinsendet, in mehrere Teile geteilt. Die Fläche dieser Septen steht nahezu senkrecht zu der Längsachse des Körperchens, ebenso wie die langgestreckten Tastzellen und die Nervenspiralen (Fig. 4).

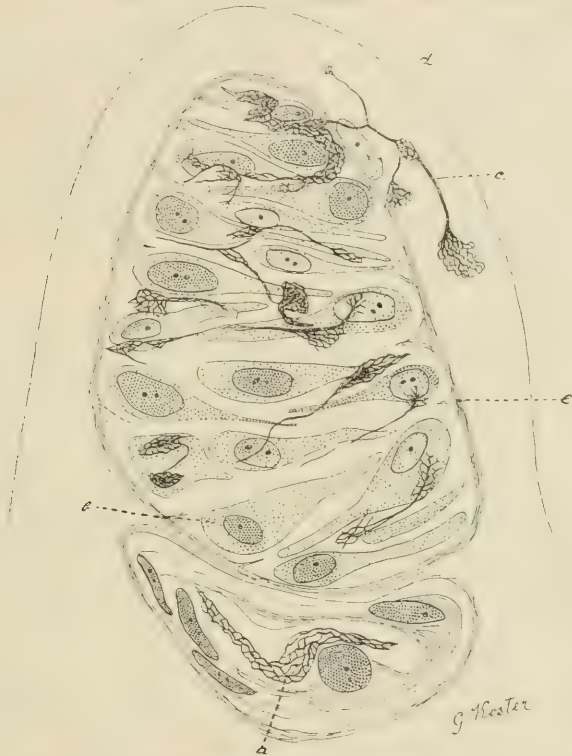


Fig. 4. MEISSNERSCHES Körperchen. Längsschnitt. *a* bandförmige Verbreiterung der eintretenden Achsenfaser. *b* Tastzellen. *c* extrakorpuskuläre Endausläufer. *d* Epidermis. *e* Kapsel.

Die Zellen haben eine der Kaulquappe ähnliche Form und liegen mit ihrem Kopfabschnitt, der den Kern enthält, vielfach an der Peripherie des Körperchens, dicht an der Kapsel. Zwischen diesen Zellen nun winden sich die Nervenfasern, die aus dem eintretenden, vorher noch markhaltigen Achsencylinder entstehen, spiralförmig unter vielfacher Verbreiterung und Anastomosierung. Der feinere Bau dieses nervösen Apparats ist folgender: der Achsencylinder zeigt eine deut-

liche fibrilläre Struktur und ist öfters während einer langen Strecke kurz nach dem Eintritt in das Körperchen bandförmig verbreitert, in welcher Verbreiterung offenbar ein Netz von Neurofibrillen besteht (Fig. 4a); auch mehr im Innern des Körperchens ist hier und da die Bandform zu sehen und erscheint bei Hypimpragnation ohne innere Struktur, lediglich an beiden Seiten begrenzt von den scharfen Konturen zweier Neurofibrillen, die eine homogene, etwas dunkler gefärbte Zwischensubstanz einfassen. Ähnliches hat BOTEZAT bei den GRANDRYschen und HERBSTschen Körperchen beobachtet, und LUGARO und KOLMER meinten schon früher dies gefunden zu haben. Ob hier wirkliche Anastomosierung stattfindet, ist vorderhand nicht mit Sicherheit zu sagen; wenn die Endigungen oder Verbreiterungen der Nerven in diesen und dergleichen Endorganen als aus einem Netz aufgebaut angesehen werden, so können wir solches mit ebenso großem Rechte von diesen bandförmigen Nervenfasern sagen und es dem Zufall zuschreiben, daß die Querverbindungen in manchen Fällen wohl, in anderen nicht hervortreten.

Die Verbreiterungen der nervösen Fasern erscheinen bei der Betrachtung mit der Immersion als ein Netz feinsten Neurofibrillen, das durch vielfache Teilung und Anastomosierung aus einen kleineren oder größeren Zahl von Nervenfasern entstanden ist (Fig. 4 u. 5). Die Verbreiterungen haben meistens eine vieleckige Form und werden des öfteren in ihrem größten Diameter von einigen dickeren Neurofibrillen in ihrer ganzen Länge durchsetzt. Die Maschen des Netzes sind unregelmäßig vieleckig, wobei noch zu bemerken ist, daß die der spindelförmigen Verbreiterungen vielfach größer sind als die der vieleckigen. Diese letzteren legen sich den Tastzellen eng an und umgeben sie öfters für mehr als den halben Umriß.

Die zweite Art Fasern konnte ich in meinen Präparaten nicht als ein gesondertes System zur Anschauung bringen: außerdem ist das Entwirren in diesem Wirrwarr von dünnen und dicken Nervenfasern, von Zellgrenzen und Bindegewebssepten äußerst schwierig, so daß ich keinen endgültigen Schluß ziehen möchte. Die folgende Beobachtung kann uns jedoch etwas näher zur Aufklärung bringen: Wie aus der Zeichnung (Fig. 6) ersichtlich, geht aus dem oberen Teil eines MEISSNERschen Körperchens eine Nervenfaser ab, die in das Epithel der Epidermis dringt und sich daselbst um eine etwas kleinere Epithelzelle netzartig verästelt (Fig. 6c). Dieses ist zweifelsohne eine sogenannte „terminaison hédériforme“, efeuartige Endigung von RANVIER, die, soweit mir bekannt, nach RANVIER nicht mehr in der Literatur beschrieben wurde. Diese Nervenfaser entsteht, wie in dem Präparat,

das etwas unterimprägniert ist, deutlich hervortritt, aus einem Netze, das im obersten Teil des Körperchens gelegen, offenbar zu dem ersten System von Nervenfasern gerechnet werden muß, während DOGIEL die aus dem MEISSNERSchen Körperchen sich abzweigenden und in das Epithel eindringenden Fasern als zur zweiten Art gehörend beschreibt. Außer dieser Modifikation kommt öfters noch eine zweite vor: aus dem Körperchen tritt ein Achsencylinder, der sich unter dem Epithel in verschiedene Aeste teilt, welche in einer Blattform endigen und so ein Organ bilden, das viel Ähnlichkeit hat mit den sog. Körperchen von DOGIEL (Fig. 4 c).

In den modifizierten Körperchen ist die Struktur der nervösen Teile der Hauptsache nach dieselbe.

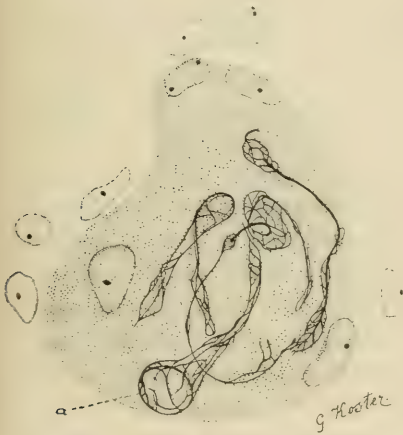


Fig. 5.

Fig. 5. MEISSNERSches Körperchen. Querschnitt. Die Tastzellgrenzen waren nicht deutlich zu sehen, und sind deshalb nur die Kerne angegeben. *a* Endknäuel eines Nervencomplexes.



Fig. 6.

Fig. 6. MEISSNERSches Körperchen. Querschnitt. *a* Epithel. *b* Coriumpapille mit Endorgan. *c* „efeuartige“ intraepitheliale Nervenendigung (nach RANVIER).

Körperchen von DOGIEL.

Diese eigenartigen, zuerst von DOGIEL 1903 beschriebenen Nervenendorgane kommen ebenfalls in der menschlichen Haut vor, und zwar in einer Hautpapille, vielfach begleitet von einem MEISSNERSchen

Körperchen, das dann meistens die Papillenkuppe einnimmt, während das DOGIELSche Körperchen sich mehr der Basis der Papille nähert.

Von cylinderförmiger Gestalt, sind diese Nervenendorgane öfters wurstähnlich gebogen und werden von einer dünnen Kapsel umhüllt. An der Basis des Körperchens durchdringt der markhaltige Achsen-cylinder die Kapsel, verliert daselbst seine Markscheide und windet sich in dem Innern des Körperchens vielfach unter Abgabe von Seiten-ästchen, die vom Hauptast unter scharfem Winkel abgehen und wie dieser in plattenförmige Verbreiterungen auslaufen, die gelegentlich miteinander anastomosieren. Hauptfaser wie Seitenästchen nehmen eine mehr oder weniger ausgesprochene Bandform an und sind wie mit kleinen Dornen besetzt, ebenso wie das mit den Verbreiterungen der Fall ist. Nach DOGIEL waren in seinen Methylenblaupräparaten keine Tastzellen vorhanden, weshalb er der Meinung ist, es würde der übrig gebliebene Raum von nichtimprägnierten Nervenendigungen derselben Art eingenommen.



Fig. 7. DOGIELSches Körperchen. Längsschnitt. *a* Kapsel. *b* Nervenband. *c* Tastzelle.

Auch mir gelang es, mit der BIELSCHOWSKYSchen Methode die Struktur von verschiedenen der betreffenden Organe festzustellen (Fig. 7). Der in das Körperchen eintretende Achsen-cylinder hat während seines ganzen Verlaufes, sowie auch die Seitenästchen die Form eines platten Bandes, das bei Betrachtung mittelst der Immersion sich offenbar aus einer Kette oder einem langgestreckten Netze von Neurofibrillen aufbaut (Fig. 7 *b*). Meistens ist das Band kettenartig, d. h. die Maschen liegen einzeln hinter-

einander; hier und da, wo ein breiteres Aestchen vorhanden ist, oder im Anfang einer Verbreiterung liegen zwei Maschen nebeneinander in der Breite des Bandes. In den Verbreiterungen selbst wird ein Neurofibrillennetz gebildet, dessen Maschen ungefähr dieselbe Größe und Form wie die der Nervenäste haben. Wie bei den meisten derartigen Endorganen, so können auch hier wieder aus diesen plattenförmigen Verbreiterungen Aestchen entstehen, die nach einer gewissen Strecke abermals in ein Netz übergehen. So entsteht ein großer Komplex von Platten und verbindenden Nervenfasern, welche

die in dem Körperchen enthaltenen Zellen, womit sie sich anscheinend nur mittelst Kontaktes in Verbindung setzen, zwischen sich fassen. Endplatten kamen, soweit ich bemerken konnte, nicht vor.

Im Gegensatz zu den Befunden DOGIELS traten Zellen und Kerne innerhalb des Körperchens gut zu Tage (Fig. 7c); die von ihm beschriebenen Dornen, die den Netzen und Bändern aufsaßen, waren, wenn auch nicht häufig, doch hier und da zu sehen, weshalb ich diesen Befund auf unvollständige Imprägnation meine zurückführen zu müssen.

Körperchen von GOLGI-MAZZONI.

Diese unter vielen Namen vorkommenden Körperchen findet man in der Haut verschiedener Säugetiere, namentlich an den Genitalien und an der Plantar- und Volarfläche der Extremitäten. Eines der geeignetsten Objekte zur Untersuchung sind wohl die Tastballen der Katze, wo diese Art Endorgane fast in Reinkultur auftreten, wenn auch die Handhabung der BIELSCHOWSKYSchen Methode hier wegen der Härte des Materials eine ziemlich schwierige war.

Die betreffenden Körperchen lagen meistens in den Coriumpapillen, ein einziges Mal — und das waren die einfacheren Formen — dicht unter dem Epithel. Diese einfachen Körperchen sind aufgebaut aus einem homogenen Innenkolben und einer kleinen Anzahl denselben umgebender Kapsellamellen. In dem Innenkolben verläuft der zentrale Achsencylinder und endigt daselbst mit einer knopfförmigen Anschwellung. Bei den komplizierteren Formen teilt der Achsencylinder sich in Aestchen, die auf ihrem Verlauf Anschwellungen zeigen, mit einander anastomosieren können, sich vielfach durcheinander winden und Schlingen bilden, wodurch das Ganze mehr das Ansehen eines Knäuels bekommt. Auch diese Nervenbildungen mit allen Ausläufern werden umgeben von mehreren Kapseln, von welchen die äußersten ovale Kerne tragen.

Was nun den feineren Bau des nervösen Teiles betrifft, so sieht man, daß der eintretende Achsencylinder eine fibrilläre Struktur besitzt und Neurofibrillen enthält, die sich vielfach durcheinander winden (Fig. 8a und 9a). In den Anschwellungen teilen sich die Neurofibrillen und anastomosieren, indem sie ein Netz von sehr wechselnder Form bilden. In den birnenförmigen Endanschwellungen ist manchmal zu sehen, daß das Netz nur den äußeren Teil der Birne umgibt, der innere dagegen von einer dunkel gefärbten perifibrillären Substanz gebildet wird, so daß diese wie ein Ei in einem Netze liegt.

Die Aestchen des Achsencylinders und dieser selbst werden von einer geringen Menge perifibrillärer Substanz umgeben, die da, wo ein Netz entsteht, die Maschen gänzlich ausfüllt.

Von dem zweiten nervösen System, das DOGIEL in diesen Gebilden zur Anschauung brachte, ist in meinen Präparaten mehr als eine Andeutung zu sehen: die Fibrillen der zweiten Art umgeben das erste System netzförmig mit unregelmäßigen Maschen, wobei jedoch von einer



Fig. 8.

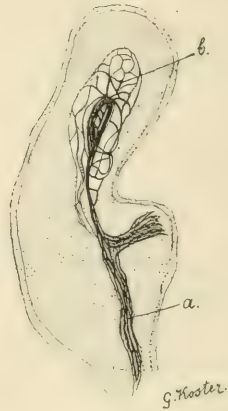


Fig. 9.

Fig. 8. Körperchen von GOLGI-MAZZONI (komplizierte Form). Längsschnitt. *a* eintretende Achsenfaser.

Fig. 9. Körperchen von GOLGI-MAZZONI (einfache Form). *a* eintretende Achsenfaser. *b* periaxiales Netz zweiter Art.

Individualität eines der beiden Netze keine Spur zu bemerken ist; beide gehen offenbar ineinander über (Fig. 9 *b*).

Eine ausführlichere Arbeit, die außerdem auch noch Nervenendigung in der Epidermis und an den Haaren und Sinushaaren berücksichtigen wird, erscheint nächst dem.

Leiden, Juli 1907. (Eingegangen am 30. Oktober.)

Nachdruck verboten.

Zur Frage der Verästelung des Nervus acusticus bei den Säugetieren.

Von Dr. MAX VOIT, Assistent am anatom. Institut Freiburg i. B.

Mit 4 Abbildungen.

Eine in der ganzen Wirbeltierreihe konstante Erscheinung ist die Aufteilung des N. acusticus in 2 Hauptäste, einen Ramus anterior und posterior.

Schon von den Fischen an finden wir nach RETZIUS, dessen Ausführungen in seinem bekannten großen Werke über das Gehörorgan der Wirbeltiere wir hier folgen wollen, die zu den einzelnen Nervenendstellen des Labyrinths ziehenden Faserbündel zu zwei größeren, aus dem Ganglion acusticum austretenden Stämmen gruppiert, und diese Anordnung erhält sich mit großer Konstanz durch die ganze Wirbeltierreihe hindurch, ja sie wird bei den höheren Vertebraten dadurch noch ausgesprochener, daß hier die beiden Stämme durch getrennte Foramina in die Ohrkapsel eintreten. Die Zuteilung der einzelnen Nervenendbündel zu diesen Hauptstämmen ist nun im allgemeinen eine gleichartige, und zwar derart, daß vom vorderen Hauptstamme aus versorgt werden die Cristae acusticae der beiden vorn liegenden Ampullen des oberen und lateralen Bogenganges, sowie die Macula acustica des Utriculus, vom hinteren Hauptstamme aus die Crista acustica des hinteren Bogenganges und die sämtlichen Endplatten der Pars inferior des Labyrinths, also die Macula acustica sacculi und die bei den verschiedenen Wirbeltieren bekanntlich verschieden entwickelten Macula neglecta, Papilla lagenae und Papilla basilaris resp. Papilla cochlearis.

In einer Beziehung findet jedoch eine gewisse Schwankung statt; dieselbe betrifft die zur Macula acustica sacculi ziehenden Nervenfasern. Schon bei einer Reihe von Teleostiern konstatierte nämlich RETZIUS, daß der diese Macula versorgende Ramulus saccularis nicht vollkommen vom Ramus posterior kommt, sondern einen Teil seiner Fasern vom Ramus anterior bezieht; ja man könne z. B. bei *Perca fluviatilis* wohl das ganze zum Sacculus ziehende Bündel als einen mittleren Zweig, einen Ramus medius, dem Ramus anterior und posterior gegenüberstellen. Bei einigen Teleostiern (*Lophius piscatorius* und *Cyclopterus lumpus*) sah RETZIUS den ganzen Ramulus sacculi dem Ramus anterior zugeschlagen. Die übrigen Teleostier sowie alle untersuchten Selachier und Dipnoer wiesen eine Versorgung des Sacculus allein vom Ramus posterior des Acusticus auf.

Eine ähnliche Verschiedenheit wie unter den Fischen ließ sich in

der Klasse der Amphibien nachweisen, indem die Hauptmasse der Urdelen das, wenn wir so sagen dürfen, normale Verhalten (*Ramus saccularis* aus dem *Ramus posterior* kommend) zeigen, während bei *Amphiuma means* wieder die vordere Hälfte der *Macula sacculi* Faserbündel vom *Ramus anterior*, die hintere Hälfte solche vom *Ramus posterior* erhält, bei sämtlichen Anuren dagegen eine vollkommene Zuteilung des *Ramus saccularis* zum *Ramus anterior* statthat.

Unter den Sauropsiden fand RETZIUS nur bei sämtlichen von ihm untersuchten Schildkröten (*Emys lutaria*, *Chelydra serpentina*, *Chelodina longicollis*, *Trionyx subplana*) die doppelte Herkunft des *Ramus saccularis* vom *Ramus anterior* und *posterior*, bei *Alligator mississippiensis* seine völlige Herkunft vom *Ramus anterior*. Ich möchte hier bemerken, daß ich an einer Frontalschnittserie durch den Kopf einer jungen (*Carapaxlänge* 35 mm) *Testudo graeca* eine vollkommene Versorgung der *Macula sacculi* vom *Ramus posterior* aus, also ein mit dem der meisten Reptilien gleichartiges Verhalten, konstatierte¹⁾; es finden also in dieser Hinsicht noch innerhalb der Ordnung der Schildkröten Schwankungen statt.

Bei den Säugetieren schließlich sollen nach RETZIUS wieder die sämtlichen zur *Macula sacculi* ziehenden Nervenfasern vom *Ramus posterior* *N. acustici* herkommen, und man findet diese Angabe auch sonst allerrorts, namentlich auch für den Menschen bestätigt. Ehe wir darauf eingehen, müssen wir hier noch der besonderen Differenzierung gedenken, die bekanntlich der *Nervus acusticus* bei den Säugern infolge der fortschreitenden Entwicklung der Schnecke erfährt. Es wird nämlich das dem *Ramus posterior* zugehörige Bündel, das bei Sauropsiden die *Papilla basilaris* versorgte, unverhältnismäßig kräftig entwickelt und dadurch umgestaltet, daß der ihm zugehörige Anteil des *Ganglion acusticum* sich von der übrigen Ganglienmasse ablöst, periphrwärts rückt und so das *Ganglion spirale* darstellt. So wird dieser eine Zweig zum *Nervus cochlearis*, dem nun die Gesamtheit der übrigen Äeste als *Nervus vestibularis* gegenüberstehen. (Es ist also *Ramus anterior* und *posterior* durchaus nicht gleichbedeutend mit *N. vestibularis* und *cochlearis*.) Ferner wird bei den Säugetieren durch die bekannte Drehung der Ohrkapsel, durch welche die *Pars cochlearis* vor die *Pars vestibularis* zu liegen kommt (s. GAUPP, *Chondrocranium* von *Lacerta*, p. 511), der *Ramus anterior* und *posterior* zu einem *Ramus superior* und *inferior*.

Man glaubte nun, wie gesagt, bisher mit RETZIUS, daß die Zuteilung der einzelnen Nervenbündel an die beiden Hauptstämme bei sämtlichen Säugetieren vollkommen dem von RETZIUS für die große Mehrzahl der Wirbeltiere festgestellten Plane folge. Es ließ sich demnach für die Aufteilung des *Nerv. acusticus* bei den Säugern etwa folgendes Schema aufstellen (etwas abgeändert nach STREETER):

1) Nebenbei sei erwähnt, daß ich bei *Testudo graeca* die *Macula neglecta* deutlich im Gebiete des *Sacculus* finde, während RETZIUS sie bei allen den von ihm untersuchten Schildkröten als im *Utriculus* gelegen beschreibt.

Ramus superior	{	Ramul. ampull. ant.	} Nervus vestibularis
		" " lateral.	
		" maculae utriculi	
Ramus inferior	{	Ramul. maculae sacculi	
		" ampull. posterior	
		Nervus cochlearis	

Ich fand nun bei Durchmusterung einer Frontalschnittserie durch den Kopf eines Kaninchenembryos von 45 mm Länge, daß die Macula sacculi nicht nur vom Ramus inferior versorgt wird, sondern daß eine Anzahl deutlicher Nervenfasern vom Ramus superior zu ihr ziehen, und zwar begeben sich die Aeste aus dem Ramus superior zu den vorderen Partien der Macula sacculi, die aus dem Ramus inferior zu den hinteren (s. Fig. 1 u. 2). Ich sah daraufhin bei allen mir gerade zur

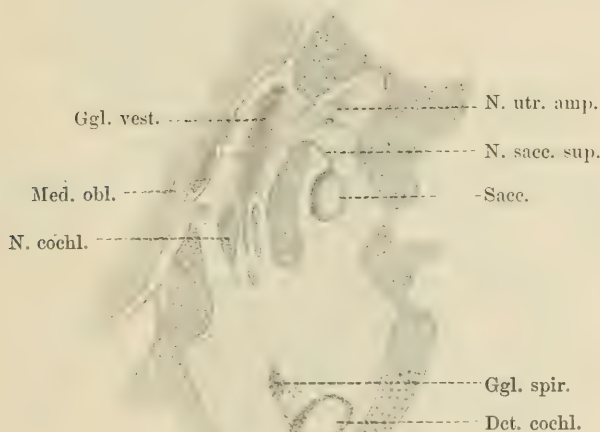


Fig. 1. Frontalschnitt durch die Labyrinthregion eines Kaninchenembryos von 45 mm gr. L. *Sacc.* Sacculus. *Det. cochl.* Ductus cochlearis. *N. sacc. sup.* Nervus saccularis superior. *N. utr.-amp.* Nervus utriculo-ampullaris. *N. cochl.* N. cochlearis. *Ggl. vest.* Ganglion vestibuli. *Ggl. spir.* Ganglion spirale. *Med. obl.* Medulla oblongata.

Verfügung stehenden Schnittserien durch Köpfe von Säugerembryonen nach und konnte bei einer großen Anzahl derselben das gleiche Verhalten konstatieren, nämlich, außer bei *Lepus cuniculus*, bei *Talpa europaea*, *Erinaceus europaeus*, *Galeopithecus volans* (beide letzteren Serien von Herrn Prof. GAUPP¹⁾), *Semnopithecus pruinosis*, *Semno-*

1) Den Herren Prof. GAUPP, Prof. FISCHER und Geheimrat FÜRBRINGER sage ich für die freundliche Ueberlassung des Materials besten Dank.

pithecus maurus (Serien von Herrn Prof. FISCHER¹⁾). Einen Schnitt aus letzterer Serie, bei dem infolge der etwas schrägen Schnitttrichtung sowohl die oberen als auch die unteren Aeste zur Macula sacculi gleichzeitig getroffen sind, bilde ich in Fig. 3 ab. Nach diesen Stichproben bei Vertretern verschiedener Säugetierordnungen schien es mir zunächst wahrscheinlich, daß das geschilderte Verhalten für alle Säugetiere typisch sei; die Durchsicht einer Serie von *Echidna aculeata* (Serie 51a des SEMONSchen Materials¹⁾) ergab jedoch, daß bei diesem Tier ein *Ramus saccularis superior* nicht zur Entwicklung kommt. Weiteres, namentlich geeignetes menschliches Material stand mir augen-

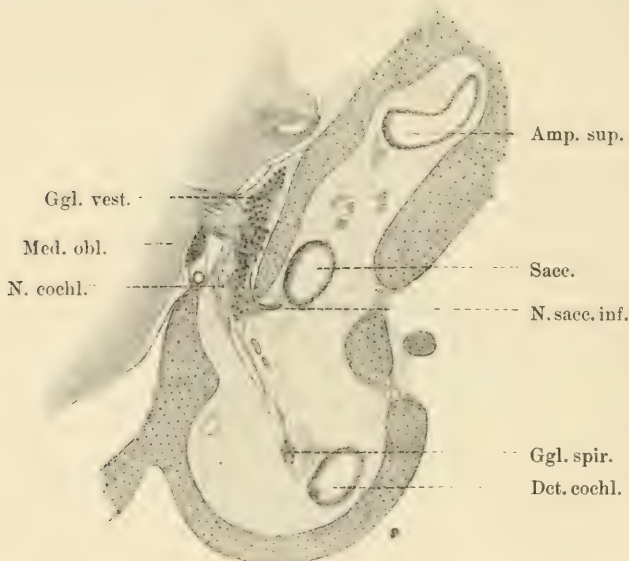


Fig. 2. Dasselbe, weiter kaudal. *Amp. sup.* Ampulla superior. *N. sacc. inf.* Nervus saccularis inferior. Sonstige Bezeichnungen wie in Fig. 1.

blicklich nicht zur Verfügung. Es dürfte nach meiner Meinung zweckmäßig sein, nunmehr bei möglichst vielen Säugetieren und vor allem auch beim Menschen die Nervenversorgung der Macula sacculi einer Nachprüfung zu unterziehen; da es sich um sehr feine Nervenbündel handelt, so wird dabei mikroskopische Untersuchung der makroskopischen Präparation vorzuziehen sein. Immerhin glaubte ich einstweilen schon darauf hinweisen zu sollen, daß in dieser Hinsicht Verschiedenheiten unter den Säugetieren bestehen, indem bei einer Anzahl

1) Siehe die Anmerkung auf p. 637.

derselben außer dem konstanten Ramulus saccularis inferior noch, wie bei einer Reihe von Nichtsäugern, ein Ramulus saccularis superior vorkommt.

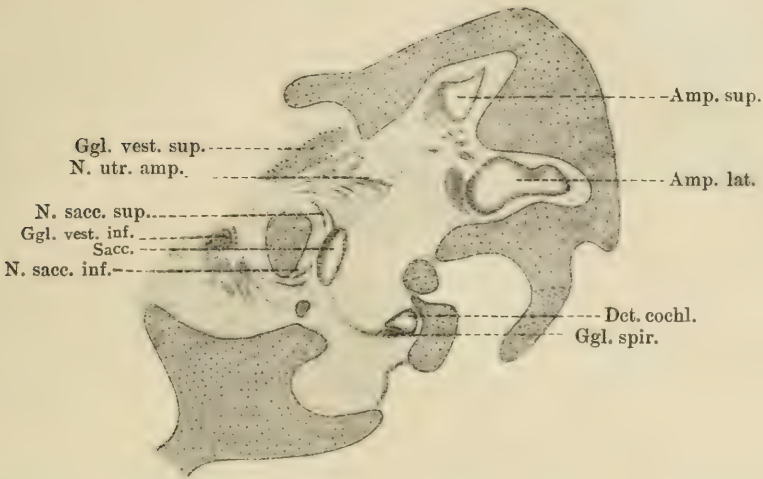


Fig. 3. Frontalschnitt durch die Labyrinthregion eines Embryos von *Semnopithecus maurus*. *Amp. lat.* Ampulla lateralis. *Ggl. vest. sup.* Ganglion vestibulare pars superior. *Ggl. vest. inf.* Ganglion vestibulare pars inferior. Sonstige Bezeichnungen wie in Fig. 1 u. 2.

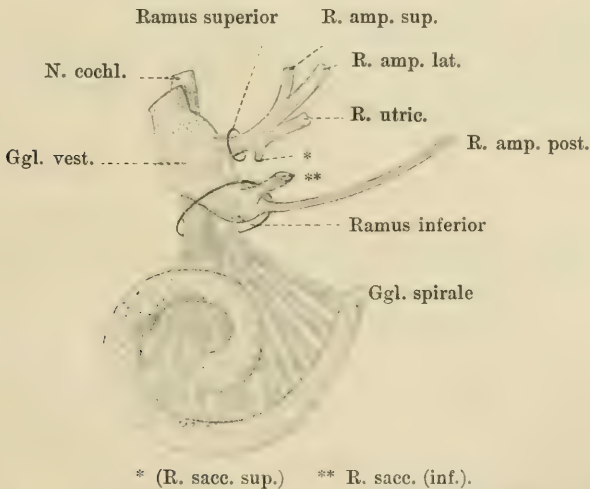


Fig. 4. Schema der Verteilung des N. acusticus bei den Säugern. (Etwas modifiziert nach STREETER.) *Ggl. vest.* Ganglion vestibulare. *Ggl. spir.* Ganglion spirale. *R. sup.* Ramus superior. *R. inf.* Ramus inf. *R. amp. sup.* Ramulus ampullaris superior. *R. amp. lat.* Ramulus ampullaris lateralis. *R. amp. inf.* Ramulus ampullaris inferior. *R. utric.* Ramulus utricularis. *(R. sacc. sup.)* (Ramulus saccularis superior.) *R. sacc. (inf.)* Ramulus saccularis (inferior).

Ich möchte in diesem Zusammenhange noch auf die Angaben von ALEXANDER hinweisen, welcher bei einer Reihe von Säugetieren fand, daß ein Teil der Fasern des Ramulus saccularis (d. h. des bisher allein bekannten R. sacc. inf.) nicht in den Zellen des unteren Abschnittes des Ganglion vestibulare endet, sondern durch den sog. Isthmus in den oberen Teil des Ganglions zieht und in den Zellen desselben sein Ende findet.

Als Schema der Verteilung des N. acusticus bei den Säugern würde ich also folgendes vorschlagen:

Ramus superior	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Ramul. ampullae anterioris} \\ \text{" " " lateralis} \\ \text{" " maculae utriculi} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{N. utriculo-} \\ \text{ampullaris} \end{array}$	Nervus vestibularis.
Ramus inferior	$\left\{ \begin{array}{l} \text{" " " sacculi pars superior} \\ \text{Ramul. maculae sacculi pars inferior} \\ \text{" " ampullae posterioris} \end{array} \right\}$	
	Nervus cochlearis	

Literatur.

- ALEXANDER, G., Zur Anatomie des Ganglion vestibulare der Säugetiere. Sitz.-Ber. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien, Mathem.-naturw. Kl., 1899.
 GAUPP, E., Das Chondrocranium von *Lacerta agilis*. Anat. Hefte, herausg. von MERKEL u. BONNET, Bd. 14, 1900.
 RETZIUS, G., Zur Kenntnis des inneren Gehörorganes der Wirbeltiere. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1880.
 —, Das Gehörorgan der Wirbeltiere. 1884.
 STREETER, G. L., On the Development of the membranous Labyrinth and the Acoustic and Facial Nerves in the human Embryo. Americ. Journ. of Anat., Vol. 6, 1907.

Nachdruck verboten.

Plasmosomen, Granula, Mitochondrien, Chondriomiten und Netzfiguren.

Von Prof. Dr. J. ARNOLD in Heidelberg.

Die Mitteilungen über das Vorkommen, die Anordnung und die Bedeutung der in diesen Formenkreis gehörigen Gebilde mehren sich neuerdings: ein Beweis, daß bezüglich ihrer Bewertung ein Wandel unserer Anschauungen sich anbahnt. — Früher erkannte man manche dieser Formen — die Granula insbesondere — nicht als Strukturbestandteile der Zellen an; vielfach wurden sie als von außen in diese aufgenommene minderwertige Gebilde, bestenfalls als intracellulär entstandene Sekrettropfen aufgefaßt. Heute scheint man eher geneigt, wenigstens für gewisse Granulaarten einzuräumen, daß sie aus einer

Umwandlung der Mikrosomen des Cytoplasmas — der Plasmosomen — hervorgegangen, somit wichtige Strukturbestandteile der Zellen sind. Es gilt dies namentlich für die Granula mancher Drüsenzellen. Ich verweise in dieser Hinsicht auf die ausführlichen Darstellungen M. HEIDENHAINS in seinem Werke „Plasma und Zelle“¹⁾. Sie stimmen vollkommen mit meinen eigenen Beobachtungen an dem gleichen Objekt — den Hautdrüsen des Frosches — überein (25). Bei der Anwendung spezifischer Schleimreaktionen gelang es mir, die einzelnen Phasen der Umwandlung in Mucingranula zu verfolgen.

Wie aus dem angeschlossenen Verzeichnis meiner diese Fragen betreffenden Arbeiten hervorgeht, bin ich seit einer langen Reihe von Jahren bestrebt, durch Beschaffung eines ausgiebigen Tatsachenmaterials zur Begründung der Plasmosomen-Granulalehre beizutragen. Es wurden zu diesem Behufe verschiedene Wege eingeschlagen: zunächst die Untersuchung zahlreicher Gewebe, welche nach verschiedenen Konservierungs- und Tinktionsmethoden behandelt worden waren.

Als sehr erfolgreich ergab sich die Mazeration frischer Gewebe mittelst Jodkalilösungen, weil sie bei vielen Zellen eine isolierte Darstellung der einzelnen Strukturbestandteile, namentlich der Plasmosomen und Granula, sowie ihrer gegenseitigen Beziehungen und Aneinanderreihung ermöglicht (1). Ueberdies gelangen infolge mäßiger Quellung dieser Gebilde kleinste Formen, welche am konservierten Objekt nicht gesehen werden können, zur Wahrnehmung. So erklärt es sich, daß z. B. fadenförmige Gebilde, welche am konservierten Präparat als gleichartig erschienen, nach der Einwirkung von Jodkalilösungen einen Gehalt an Granula oder einen granulären Aufbau darboten und als den Mitochondrien bzw. den Chondriomiten ähnliche Formen sich darstellten. Diese Verhältnisse sind in der Arbeit über Struktur und Architektur der Zellen (1) eingehend erörtert worden; als besonders beachtenswert will ich deshalb nur die Tatsache hervorheben, daß die Zusammensetzung mancher Gebilde aus Plasmosomen und Granula bei Anwendung der üblichen Methoden, zu denen offenbar die Jodkalimazeration nicht gehört, sich der Beobachtung entzieht, weil diese zu klein sind oder durch die umgebenden Substanzen verdeckt werden.

Eine wesentliche Förderung hat die Plasmosomen-Granulalehre durch die Beobachtung am lebenden und überlebenden Objekt, sowie namentlich durch die Anwendung der vitalen und supravitalen Färbungsmethode erfahren (4, 6, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 21, 26). Es

1) Plasma und Zelle. Jena, G. Fischer, 1907.

ist nicht möglich, die verschiedenen Versuchsanordnungen und Versuchsergebnisse aufzuzählen; vielmehr muß ich mich darauf beschränken, die Versuche an der lebenden Froschzunge (7) als besonders lehrreich zur Nachprüfung zu empfehlen. Die Zunge wird vorsichtig vorgelagert, so daß die Zirkulation gut erhalten bleibt, und die Oberfläche mit einer dünnen Neutralrot-Kochsalzlösung betupft. Nach kurzer Zeit tingieren sich die vorher ungefärbten Zellmikrosomen zuerst schwach, dann immer deutlicher unter gleichzeitiger Zunahme ihres Volumens und Umwandlung in größere rote Granula. Bei dieser Versuchsanordnung ist somit die Möglichkeit geboten, diese Vorgänge in allen Phasen direkt wahrzunehmen. Neben isolierten Granula kommen Ketten und Reihen solcher zum Vorschein, bei welchen bald nur die Granula, bald auch deren Bindeglieder gefärbt sind. Auf diese Weise entstehen fadenartige, granulaführende Gebilde, welche, vielfach an Mitochondrien bzw. Chondriomiten erinnernd, mehr oder weniger stark gewunden verlaufen oder aber infolge zahlreicher Queranastomosen die Gestalt von Netzen annehmen. Später kommt es infolge der stärkeren Quellung einzelner Granula oder aber deren Konfluenz zum Auftreten größerer Tropfen. Löst man die Epithelien von der Oberfläche ab, so können an den isolierten Zellen, deren Wimperüberzug sehr oft in voller Tätigkeit ist, die verschieden intensiv gefärbten Mikrosomen und Granula, die Granulareihen und -Netze in ihrer wechselnden Anordnung und Färbung unter Anwendung stärkster Vergrößerung beobachtet werden. Es sei nur noch hinzugefügt, daß solche Vorgänge nicht nur an den Oberflächenepithelien, sondern auch an den Drüsenzellen sich abspielen. Ueberzeugt von dem Wert dieser Versuchsanordnung, möchte ich auch an dieser Stelle die Aufmerksamkeit auf diese lenken und die Bitte um Nachprüfung wiederholen, die, wie mir scheint, bis jetzt noch wenig Gehör gefunden hat.

Es erübrigt nur noch, zu erwähnen, daß auch bei der subkutanen Injektion von Karminlösungen in den verschiedensten Zellformen gefärbte Granula auftreten; die Bilder stimmen vollkommen mit denjenigen, welche man bei der Anwendung von Neutralrot bzw. Methyleneblau erhält, überein (16).

Um in die biologische Bedeutung der Plasmosomen und Granula einen Einblick zu gewinnen, machte ich den Versuch, die Stoffwechselvorgänge, insofern sie mikrochemisch nachweisbar sind, daraufhin zu prüfen. — Bei der Einführung von Eisenstaub in den Froschlymphsack und Eisenstäbchen in das Kaninchenknochenmark enthielten die Zellen nach einiger Zeit siderofere Granula, sehr oft neben eosinophilen und pseudoeosinophilen (12). Ganz ähnlich wie bei der exogenen Siderosis

waren die Befunde bei der hämatogenen bezw. bei der Pigmentierung; d. h. zahlreicher sideroferer Granula in den verschiedensten Zellformen (27). Bei der hämatogenen Siderosis der Leber zeigte die Anordnung der sideroferen Granula in den Leberzellen große Uebereinstimmung mit den Granulabildern, wie sie bei der supravitalen Färbung zustande kommen, neben isolierten Granula kettenförmige und netzartige Gruppierung solcher (12, 17, 34).

Sehr eingehend prüfte ich das Verhalten der Granula bei dem Umsatz von Fett und fettverwandten Substanzen. Führt man solche in den Froschllymphsack ein, so hatten nach kurzer Zeit die verschiedenen Leukocytenarten, namentlich auch die eosinophilen, Fett in granulärer Form aufgenommen (11, 34). Daß das Fett an die Zellgranula gebunden war, durfte aus ihrer Anordnung, insbesondere bei eosinophilen Zellen, aus ihrer reihen- und netzförmigen Gruppierung sowie aus ihrer Uebereinstimmung mit den vital gefärbten Granulabildern gefolgert werden. An Mazerationspräparaten konnte ich den Nachweis liefern, daß das Fett in den Granulaketten enthalten war. Auch an den Leberzellen und Nierenepithelien ließ sich die Rolle der Granula bei dem Fettumsatz dartun. Besonders lehrreich war die Untersuchung der Vorgänge der Fettsekretion der laktierenden Mamma (24). Die ersten Fettgranula treten in dem basalen Abschnitt der Zelle neben dem Kern und in dessen Umgebung auf, und zwar an Stellen, an welchen bei nicht secernierenden und fettfreien Zellen eine entsprechende Anordnung der Plasmosomen und Granula besteht. Aus den Colostrumkörpern gelingt es, zusammenhängende Granulaketten und -Netze zu isolieren. — Auf die Rolle der Granula bei der Mucinsekretion habe ich schon aufmerksam gemacht. — Daß diese bei dem Umsatz von Eiweiß beteiligt sind, geht nicht nur aus den Befunden an den Eiweißdrüsen, sondern auch aus den Vorgängen bei der albuminösen Infiltration hervor. Durch vitale Färbung der gereizten Cornea war es möglich, die geschwellten Granula darzustellen (30). — Es erübrigt noch zu erwähnen, daß bei der Umsetzung von Gallenfarbstoff (14), bei der Sekretion von Hyalin und Kolloid (33) die Granula beteiligt sind. — Unter gewissen Verhältnissen wird auch der Kalk an sie gebunden (32).

Eines der interessantesten Beispiele von granulärer Assimilation ist diejenige von Glykogen. Da ich schon seit längerer Zeit mit Untersuchungen über die Morphologie des Glykogens in den Leberzellen, Nierenepithelien, Leukocyten, Bindegewebszellen, Knorpelzellen, Muskelfasern etc. beschäftigt bin, möchte ich an dieser Stelle in Kürze über meine Befunde, wenigstens an dem erstgenannten Objekt, insoweit sie die hier berührten Fragen betreffen, berichten, ohne auf die Technik, das

Material und sonstige Einzelheiten näher einzugehen; eine ausführliche Darstellung soll an einer anderen Stelle erfolgen. In glykogenhaltigen Leberzellen trifft man alle Uebergänge, von den kleinsten, eben nachweisbaren Glykogengranula zu größeren in wechselnder Zahl; sind sie spärlicher, so nehmen sie zuweilen nur einzelne, vielleicht bestimmte Bezirke der Zelle ein, indem sie neben den Kern liegen oder denselben teilweise bzw. ganz umgeben; ein anderes Mal bieten sie eine mehr periphere Aufstellung dar, oder sie zeigen, namentlich wenn sie in größerer Zahl vorhanden sind, eine mehr gleichmäßige Verteilung über die Zelle. Neben solchen distinkten Glykogengranula kommen Granulaketten und -reihen, fadenförmige Gebilde, welche Granula bald erkennen, bald vermissen lassen und netzförmige Anordnungen mit und ohne Granula vor. Man hat bei solchen Untersuchungen mit der Schwierigkeiten zu kämpfen, daß sehr leicht Verklumpungen, Verzerrungen und Verlagerungen dieser Gebilde und diffuse Färbungen des Cytoplasmas erfolgen, weil sehr bald nach dem Tode autolytische Prozesse sich geltend machen. Es sind deshalb tierische Objekte im allgemeinen geeigneter als menschliche. An den ersteren kann man sich überzeugen, daß das Glykogen mindestens der Hauptsache nach an granuläre Gebilde gebunden ist; ob außerdem Glykogen in diffuser Form im Cytoplasma der Zellen verteilt ist, läßt sich aus den oben angedeuteten Gründen nicht entscheiden; ich will deshalb erwähnen, daß diffuse Färbungen um so mehr vermifft wurden, je besser die Konservierung gelungen war. Größere Glykogentropfen entstehen, wie mir scheint, durch Quellung und Konfluenz der Granula; gerade sie erfahren sehr oft eine Verlagerung innerhalb der Zelle. Ich darf nicht unterlassen, die Ähnlichkeit dieser Granulabilder mit denjenigen bei der vitalen Färbung, sowie der Ablagerung von Eisen und Fett hervorzuheben. — Der an den glykogenhaltigen Leberzellen geschilderte Formenwechsel, ich meine das Vorkommen von distinkten Granula, von Granulaketten, von fädigen Gebilden, welche Granula erkennen oder nicht erkennen lassen, sowie von netzförmigen Anordnungen kann meines Erachtens nur als der Ausdruck eines verschiedenen Funktionszustandes gedeutet werden. Daß das eine oder andere dieser Gebilde, z. B. die Fadenbildungen als stabile, mit bestimmten Funktionen betraut anzusehen sind, dünkt mir deshalb nicht wahrscheinlich, weil ihre Anordnung sehr dem Wechsel unterworfen ist und diese Fäden bald nur einen Teil der Zelle einnehmen, bald über die ganze Zelle verteilt sind; ganz abgesehen davon, daß von den distinkten Granula zu den Granulaketten und mitochondrienähnlichen Fäden in ein und derselben Zelle alle Uebergänge sich finden.

Bezüglich der Kerne der Leberzellen will ich noch erwähnen, daß in ihnen beim Menschen sehr häufig, wie längst bekannt ist, kleine und größere Tropfen vorkommen; allerdings scheinen diese Kerne in Anbetracht ihrer blasigen Beschaffenheit nicht normal zu sein. Wenn ich nicht irre, entstehen diese Tropfen durch Quellung und Konfluenz von glykogenhaltigen Karyosomen, welche dann öfters an die Kernwand rücken.

Was den Glykogenegehalt anderer Zellformen in der Leber anbelangt, so wären hier adventitielle Bindegewebszellen zu nennen, welche zuweilen ein die Blutgefäße umspinnendes Netz bilden und offenbar zu dem perivaskulären Lymphgefäßsystem, das sehr häufig Glykogen enthält, in Beziehung stehen. — Innerhalb der Froschleber kommen zahlreiche Zellen vor, deren große Granula nicht nur durch Eosin, sondern auch durch das BESTsche Karmin gefärbt werden.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über Mitochondrien, Chondriomiten, Chondriokonten und Netzfiguren. Wie bekannt, hat BENDA¹⁾ mittelst besonderer Färbemethoden in den Samenzellen Körner und Fadenkörner zur Darstellung gebracht, welche er als Mitochondrien und Chondriomiten bezeichnete. Diese Befunde wurden von MEVES, HEIDENHAIN u. a. bestätigt und erweitert. Später machte BENDA die Wahrnehmung, daß auch in anderen Körperzellen solche Gebilde vorkommen; es seien nur die Stäbchen in den Nierenepithelien, die Basalkörper der Cilien, die Wimperwurzeln und die quergestreiften Muskelfasern genannt. Die Frage ist nun die, ob die in den Samenzellen wahrgenommenen Formen mit denjenigen in anderen Körperzellen morphologisch gleichwertig sind. BENDA scheint zur Annahme geneigt, daß sie als wichtige Bestandteile schon bekannter Fadenstrukturen anzusehen sind, ein großer Teil der früher gesehenen Fadenstrukturen aus ihnen hervorgeht und im gewissen Sinne mit den „genuinen Zellmikrosomen“ (VAN BENEDEN, HEIDENHAIN), dem Ergastoplasma (PRENANT) und den Plasmosomen (ARNOLD) übereinstimmt. HEIDENHAIN hält diese Verallgemeinerung nicht für zutreffend. Seiner Meinung nach sind die Mitochondrien der Samenzellen durch ihre weiteren Schicksale wohl charakterisierte Plasmamikrosomen; aus dem ähnlichen tiuktoriellen Verhalten dürfe nicht auf eine morphologische Gleichwertigkeit geschlossen werden. Neuerdings berichtet MEVES über das Vorkommen von Mitochondrien und Chondriokonten — so nennt er

1) Literatur bei BENDA, Die Mitochondria, MERKEL u. BONNET, Ergebnisse, Bd. 12, 1903; HEIDENHAIN, l. c., und MEVES, Ueber Mitochondrien etc., Anat. Anz., Bd. 31, 1907.

stabförmige Strukturen, welche Mitochondrien nicht erkennen lassen, und von denen er annimmt, daß sie nur aus Chondriensubstanz bestehen — in vielen embryonalen Zellformen. Sie geben seiner Ansicht nach das Bildungsmaterial für zahlreiche Zellenstrukturen ab und stammen wahrscheinlich direkt teils von den männlichen teils von den weiblichen Geschlechtszellen.

Die Bedeutung meiner oben geschilderten Befunde erblicke ich in dem Nachweis, daß Zellen, welche der Assimilation und Synthese dienen, in gewissen Phasen ihrer Funktionen Strukturen darbieten, welche mit der Anordnung der Mitochondrien und Chondriomiten eine weitgehende Uebereinstimmung verraten. Ob das Strukturbild solcher Zellen aus distinkten Plasmosomen, distinkten Granula bzw. Mitochondrien bzw. Chondriomiten sich zusammensetzt, und ob nur die Granula oder auch die Bindeglieder der letzteren sich tinktoriell darstellen lassen oder nicht, hängt offenbar wesentlich von dem Zustand ihrer Entwicklung und Funktion ab. Die Mazerationspräparate insbesondere lehren, daß Plasmosomen und Granula an dem Aufbau vieler Fäden, Fibrillenarten und Netzfiguren beteiligt sind; aus der Unmöglichkeit, an konservierten Objekten Granula in den Fäden nachzuweisen, darf noch nicht gefolgert werden, daß sie solche nicht enthalten. Daß auch die Netzfiguren vermutlich als Ausdruck von Funktionszuständen anzusehen sind, wurde früher schon erwähnt.

Zum Schluß will ich noch die Erwartung aussprechen, daß fortgesetzte Mitochondrienuntersuchungen den Erfolg haben werden, die Plasmosomen-Granulalehre zu fördern und ihr neue Anhänger und Mitarbeiter zu gewinnen. Daß zwischen Plasmosomen, Granula und Granulaketten einerseits, Mitochondrien und Chondriomiten andererseits morphologische Beziehungen bestehen, dieser Ueberzeugung möchte ich zum Schluß Ausdruck verleihen. Ich will noch hinzufügen, daß nach meiner Anschauung aus dem verschiedenen tinktoriellen Verhalten der Granulaarten — die Mitochondrien inbegriffen — zunächst nur auf einen verschiedenen Gehalt an Substanzen, welcher lediglich die Folge und der Ausdruck eines Funktions- bzw. Entwicklungszustandes sein kann, geschlossen werden darf. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß Granula, je nachdem sie der Assimilation von Eisen, Fett oder Glykogen dienen, verschiedene Reaktionen darbieten werden. Man ist aber nicht berechtigt, daraus zu folgern, daß solche Vorgänge nur durch bestimmte — „spezifische“ — Granulaarten besorgt werden können und daß man in diesem Sinne z. B. spezifische Fett-, Eisen- oder Glykogengranula unterscheiden müsse. Die Erfahrung, daß durch eosinophile Granula sowohl Fett als Eisen umgesetzt werden kann, spricht jedenfalls nicht

zu Gunsten einer solchen Spezifitätslehre und viel eher für die Anschauung, daß die aus primären Plasmosomen hervorgegangenen Granula möglicherweise verschiedenen Funktionen dienen. Diese Erwägungen haben mich auch bestimmt, die Berechtigung der auf das tinktorielle Verhalten der Granula der weißen Blutkörper begründeten Einteilung und der daraus abgeleiteten Spezifitätslehre in Frage zu stellen.

Es mußten in den vorstehenden Zeilen die Befunde in möglichster Kürze geschildert werden. Um dem Leser die Auffindung der in den Originalarbeiten enthaltenen Belege zu erleichtern, schließe ich ein Verzeichnis an. Ich verkenne nicht die Mängel dieser Einrichtung. Hoffentlich ist es mir vergönnt, eine ausführliche und zusammenfassende Darstellung meiner Beobachtungen über Plasmosomen und Granula, sowie meiner Anschauungen über ihre morphologische und biologische Bedeutung seiner Zeit zu liefern.

Literatur.

- 1) Ueber Struktur und Architektur der Zellen. I. Mitteil.: Leukocyten, Bindegewebszellen, Knorpelzellen, Epithelien, Drüsenzellen; II. Mitteil.: Nervengewebe; III. Mitteil.: Muskelgewebe. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 52, 1898.
- 2) Kritische Bemerkungen über FLEMMINGS Fadengerüstlehre. Anat. Anz., Bd. 15.
- 3) FLEMMING und die Mitomlehre. Dasselbst, Bd. 16.
- 4) Ueber die Granulafärbung lebender und überlebender Leukocyten. VIRCHOWS Arch., Bd. 157, 1899.
- 5) Ueber den Farbenwechsel der Granula etc. Centralbl. f. allgem. Pathol., 1899.
- 6) Weitere Beobachtungen über vitale Granulafärbung. Anat. Anz., Bd. 16, 1899.
- 7) Ueber Granulafärbung lebender und überlebender Gewebe. VIRCHOWS Arch., Bd. 159, 1900.
- 8) Siderofere Zellen und die „Granulalehre“. Anat. Anz., Bd. 17, 1900.
- 9) Fettkörnchenzelle und „Granulalehre“. Dasselbst, Bd. 18, 1900.
- 10) Granulabilder an der lebenden Hornhaut und Nickhaut. Dasselbst, Bd. 18, 1900.
- 11) Ueber Fettkörnchenzellen, ein weiterer Beitrag zur Granulalehre. VIRCHOWS Arch., Bd. 161, 1900.
- 12) Ueber Siderosis und siderofere Zellen, zugleich ein Beitrag zur Granulalehre. Dasselbst, Bd. 161, 1900.
- 13) Ueber vitale Granulafärbung in den Knorpelzellen, Muskelfasern und Ganglienzellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 55, 1901.
- 14) Ueber feinere Struktur der Leber etc. VIRCHOWS Arch., Bd. 166, 1901.
- 15) Ueber vitale und supravitale Granulafärbung der Nierenepithelien. Anat. Anz., Bd. 21, 1902.

- 16) Ueber Plasmosomen und Granula der Nierenepithelien. VIRCHOWS Arch., Bd. 169, 1902.
- 17) Ueber Phagocytose, Synthese und andere intracelluläre Vorgänge. Münchn. med. Wochenschr., 1902.
- 18) Ueber granuläre Fettsynthese in Wanderzellen und Eiterzellen. Dasselbst, 1903.
- 19) Ueber Fettumsatz und Fettwanderung, Fettinfiltration und Fettdegeneration, Phagocytose, Metathese und Synthese. VIRCHOWS Arch., Bd. 171, 1903.
- 20) Ueber Fettumsatz und Fettwanderung in der Cornea. Centralbl. f. allgem. Patholog. und Pathologische Anatomie, Bd. 14, 1903.
- 21) Weitere Mitteilungen über vitale und supravitale Granulafärbung (Epithelien, Endothelien, Bindegewebszellen, Mastzellen, Leukocyten, Gefäße, glatte Muskelfasern). Anat. Anz., Bd. 24, 1903.
- 22) Weitere Beispiele graulärer Fettsynthese (Zungen- und Darmschleimhaut). Dasselbst, Bd. 24, 1904.
- 23) Die Bedeutung der Fettsynthese, Fettphagocytose, Fettsekretion und Fettdegeneration für Milch- und Kolostrumbildung. Münchn. med. Wochenschr., 1905.
- 24) Die Morphologie der Milch- und Kolostrumsekretion, sowie deren Beziehung zur Fettsynthese, Fettphagocytose, Fettsekretion und Fettdegeneration. Beiträge z. pathol. Anat., Bd. 38, 1905.
- 25) Ueber Bau und Sekretion der Drüsen der Froschhaut, zugleich ein Beitrag zur Plasmosomen-Granulalehre. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 65, 1905.
- 26) Zur Morphologie und Biologie der Mastzellen, Leukocyten und Lymphocyten. Münchn. med. Wochenschr., 1906.
- 27) Die Rolle der Zellgranula bei der hämatogenen Pigmentierung und Bemerkungen über entzündliche Zellformen. VIRCHOWS Arch., Bd. 196, 1907.

Man vergleiche außerdem von Arbeiten aus dem hiesigen pathologischen Institut folgende:

- 28) MARWEDEL, Die morphologischen Veränderungen der Knochenmarkzellen. ZIEGLERS Beitr., Bd. 22, 1897.
- 29) HESSE, Zur Kenntnis der Granula der Zellen des Knochenmarks. Anat. Anz., Bd. 20, u. VIRCHOWS Arch., Bd. 167, 1902.
- 30) FISCHLER, Ueber experimentell erzeugte Fettsynthese am überlebenden Organ. VIRCHOWS Arch., Bd. 174, 1903.
- 31) MARX, Ueber vitale und supravitale Granulafärbungen bei Aetzerkeratitis. Dasselbst, Bd. 175, 1904.
- 32) ROEHL, Kalkablagerung in der Niere. ZIEGLERS Beitr., Suppl. 7, 1905.
- 33) PFISTER, Zur Granulabildung bei Nierenentzündung. Dasselbst, Suppl. 7, 1905.
- 34) GAMBAROFF, Untersuchungen über hämatogene Siderosis der Leber. VIRCHOWS Arch., Bd. 188, 1907.

Nachdruck verboten.

Zwei Fälle von Verästelung des Zentralkanals des Medullarrohres beim Hühnchen.

Von stud. V. FEDOROW.

(Aus dem Laboratorium f. norm. Anat. von Prof. J. SZAWLOWSKI,
Med. Akad. in St. Petersburg.)

Mit 2 Abbildungen.

Eine Mißverästelung des Zentralkanals des Rückenmarkes kommt bei Vogelebryonen verhältnismäßig oft vor. Solche Fälle sind in der letzten Zeit von CUTORE¹⁾, SMITH²⁾, KOLSTER³⁾, MINGAZZINI⁴⁾, DRAGO⁵⁾ beschrieben. Zufällig konnte ich auch zwei ähnliche Fälle beobachten; der eine Fall betrifft einen Hühnerembryo von 59 Stunden, den ich Dr. RUBASCHKIN verdanke, den anderen fand ich bei einem Embryo von 5 Tagen und 1 Stunde. In beiden Fällen liegt die Mißbildung in der Lumbalgegend des Rückenmarkes (wie solches auch in der Arbeit von CUTORE 1899 der Fall ist) und dehnt sich durch 6 Segmente aus. Beide Embryonen sind in anderen Beziehungen normal entwickelt, nur bei dem jüngeren ist der Amnionverschluß etwas verspätet.

1) GAETANO CUTORE, Anomalia del canale midollare di un embrione di pollo di 48 ore. *Rif. med.*, Vol. 3, 1898, No. 39. — Anomalia del canale . . . *Atti Accad. Gioenia Sc. nat. Catania*, Ser. 4, Vol. 12, 1899, Mem. 6. — *Ricerche istologiche sulla „Anomalia“* . . . *Ibidem*, Ser. 4, Vol. 13, 1900, Mem. 15. — Anomalie del sistema nervoso centrale ottenute sperimentalmente in embrioni di pollo. *Anat. Anz.*, Bd. 18, 1900*.

2) AMELIA C. SMITH, Multiple Canals in the Spinal Cord of a Chick Embryo. *Ant. Anz.*, Bd. 15, 1899.

3) RUD. KOLSTER, Ueber Höhlenbildungen im Rückenmarke von Embryonen von *Sterna hirundo* und *Larus canus*. *Anat. Anz.*, Bd. 15, 1899.

4) P. MINGAZZINI, Anomalie dell'estremità posteriore del midollo spinale nell'embrione di pollo. *Bolletino R. Accad. Med. Roma*, Anno 25, 1899, Fasc. 3—7.

5) U. DZAGO, Sulla genesi di alcune anomalie del sistema nervoso centrale dell'embrione di pollo. *Ricerche Lab. Anat. norm. Univ. Roma* ed in *altri Lab. biol.*, Vol. 8, 1901, Fasc. 2.

Bei dem Embryo von 59 Stunden (2 Tage und 11 Stunden) zieht die Mißbildung über 109 Schnitte von $6\ \mu$ Dicke (über $654\ \mu$). Etwa im Niveau der Mitte der Mißbildung gehen die A. omphalomesentericae von der paarigen Aorta ab.

Fig. 1 a stellt einen Schnitt mit dem normalen Bau des Medullarrohres dar. Dieser Schnitt liegt unmittelbar vor dem Anfange der Mißbildung. In den ersten 11 Schnitten durch die Mißbildung nimmt die dorsale Hälfte der Lichtung des Zentralkanals allmählich zu, und die ventrale verkürzt sich (einige Einzelheiten lasse ich weg), bis die ganze Lichtung eine Form annimmt, die auf Fig. 1 b (11. Schnitt) sichtbar ist. Auf der linken, darauf auch ventralen Seite sondern sich weiter bis zu gewissem Grade von dem Medullarrohre zellige, ziemlich unregelmäßige Stränge ab, die hier und da eine Lichtung im Zentrum zeigen. Eine von diesen Lichtungen (wir wollen sie c^I benennen) fängt vom 18. Schnitte im ventralen Teil des Medullarrohres an. Im Niveau des 12.—18. Schnittes nimmt die Lichtung des Zentralkanals in der dorsoventralen Richtung noch mehr ab, und vom 19. Schnitte fügt sich an diese Abnahme noch eine Zunahme in der transversalen Richtung hinzu. Hand in Hand mit Formänderung der Lichtung des Zentralkanals geht auch die Formänderung des Medullarrohres selbst. Allmählich, etwa vom 18. Schnitte, formieren sich die Wände von vier Kanälen, wie dies zum Teil aus Fig. 1 c (24. Schnitt) zu ersehen ist. Das sind die Wände der Kanäle: eines dorsalen, breiten und flachen, dessen Lichtung der Lichtung des ursprünglichen Zentralkanals (c) entspricht, eines ventralen mit der Lichtung c^I und zweier seitlichen mit den Lichtungen c^{II} und c^{III} , die stellenweise unterbrochen werden. Fig. 1 d stellt den 29. Schnitt dar. Schon auf diesem Schnitte ist eine ansehnliche Verdünnung der dorsalen Wand des Kanals c bemerkbar; vom 32. Schnitte öffnet sich weit das dorsale Rohr an der Oberfläche des Embryos (Fig. 1 e). Das Kaliber des ventralen Kanals c^I nimmt allmählich in allen Richtungen zu. Die folgenden Schnitte, vom 33.—60., zeigen ein ziemlich gleichförmiges Bild von vier Kanälen, von denen der dorsale (c) weit geöffnet ist, die seitlichen (c^{II} und c^{III}) in vielen Schnitten unterbrochen sind, wobei die betreffenden Rohre als solide Stränge erscheinen; das Kaliber des ventralen Kanals c^I nimmt wieder in der transversalen Richtung ab, so daß er eine sagittale Spalte darstellt.

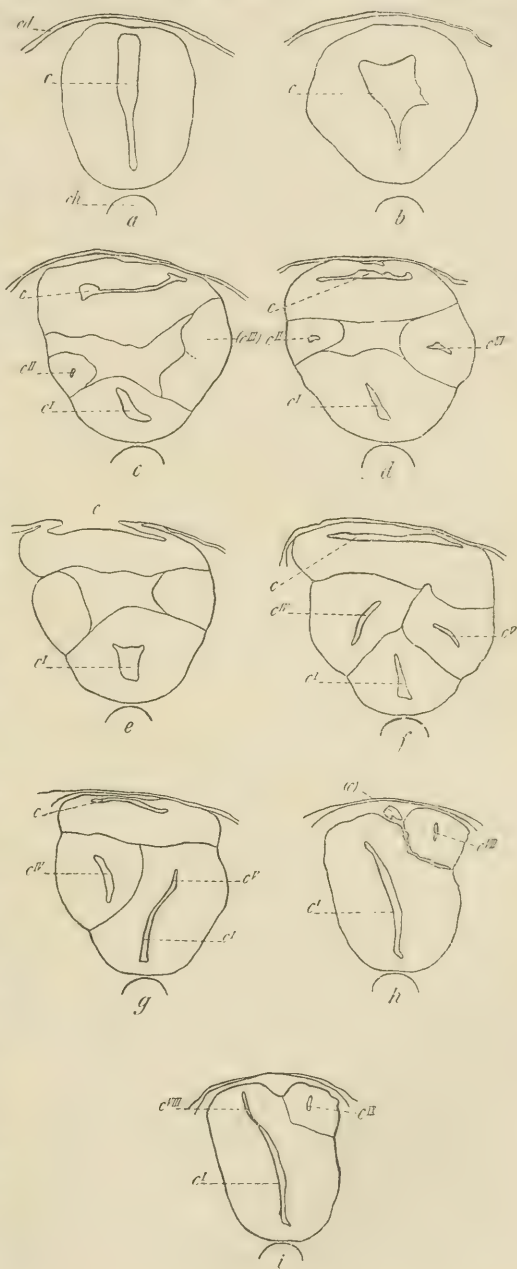
Vom 61. Schnitte durch die Mißbildung verschließt sich der Kanal c wieder (Fig. 1 f, 64. Schnitt). Auf den weiteren Schnitten, und besonders rasch vom 79. nimmt sein transversaler Durchmesser ab; auf dem 86. Schnitte schließt sich der Kanal blind, nach einer kurzen

Strecke endigt auch seine Wand. Der äußere Umriß des Medullarrohres wird nach dem Maße der Verkürzung des transversalen Durchmessers dieses Kanals mehr normal.

Vom 60. Schnitte links, vom 61. rechts fangen die ununterbrochenen Kanäle in den seitlichen Strängen (c^{IV} und c^V) an, die eine Form von Spalten, anfangs schrägen (Fig. 1 f), darauf sagittalen und zuletzt wieder schrägen, hier aber mit einer Neigung auf die andere Seite, haben. Auf dem 77. Schnitte sieht man die Mündung des rechten seitlichen Kanals c^V in den ventralen Kanal c^I (Fig. 1 g). Der 84. Schnitt gibt dasselbe Bild für den linken Kanal c^{IV} an. Nach der Mündung des linken Kanals verkürzt sich jedoch die Lichtung c^I in der dorso-ventralen Richtung nicht so viel, wie es nach der Mündung des rechten Kanals der Fall ist, aber sie behält die Ausdehnung des nahezu normalen Zentralkanals bei (Fig. 1 h, 88. Schnitt).

Die Wand eines neuen

Fig. 1. 9 Schnitte des Embryos von 59 Stunden; ihre hintere Seite ist dem Beobachter zugewandt. *cd* Ektoderm. *ch* Chorda. *c*— c^{IX} Kanäle des Medullarrohres. Die Figur ist bei 240-facher Vergrößerung gezeichnet.



seitlichen Kanals c^{VII} , der mehr dorsal als der Kanal c^V liegt, fängt vom 82. Schnitte rechts an; die Lichtung des c^{VII} ist vom 85. Schnitte bemerkbar (Fig. 1h). Die Wand des symmetrischen linken seitlichen Kanals c^{VI} fängt vom 89. Schnitte, die Lichtung vom 90. an. Bald darauf werden jedoch beide Lichtungen c^{VII} und c^{VI} unterbrochen, es verschwindet sogar die Wand des linken Kanals. Die Lichtung des rechten Kanals wird vom 96. Schnitte wieder hergestellt (c^{IX}), das linke Rohr mit der Lichtung c^{VIII} tritt vom 101. Schnitte als abgeschnürter dorsaler Teil des ventralen Kanals c^I auf (Fig. 1i). Beide Kanäle, c^{IX} und c^{VIII} , schließen sich auf dem 109. Schnitte durch die Mißbildung blind.

Wir sehen also, daß der normale (kraniale) Zentralkanal c bei diesem Embryo an die Oberfläche des Körpers verdrängt wird und hier sich öffnet, wobei seine Wände jederseits in die Ektodermplatte übergehen und so diese Gegend des Rückenmarkes solche Verhältnisse darstellt, wie es auf der Stufe der Medullarplatte der Fall ist. Darauf endigt der Kanal — in der Lumbalgegend des Embryos. Unter dem hinteren Ende dieses Kanals fängt ein neuer, kaudaler Kanal c^I an, der hier und da in Verbindung mit dem System zweier seitlichen symmetrischen, aber nicht ununterbrochenen Kanäle c^{II} — c^{IX} tritt und nach hinten den Zentralkanal des kaudalen Teiles des Rückenmarkes darstellt. Auf diese Weise stehen die Zentralkanäle des kranialen und des kaudalen Teiles des Medullarrohres miteinander nicht in Verbindung.

Ich gehe zur Schilderung der Mißbildung des Embryos von 5 Tagen und 1 Stunde (121 Stunden) über. Hier nimmt die Mißbildung 86 Schnitte von $14\ \mu$ Dicke ($1204\ \mu$) ein, sie fängt um $224\ \mu$ mehr kaudal an, als die Mündung des Ductus pancreaticus in den Darm sich befindet. Im Niveau der kranialen Hälfte der Mißbildung liegen der Ductus omphalo-entericus und die Appendices coecae des Darmes.

Auf Fig. 2a (dem unmittelbar vor dem Anfange der Mißbildung liegenden Schnitte) sieht man den normalen Bau des Medullarrohres. Auf den ersten 8 Schnitten durch die Mißbildung ist ein Blutaussguß im ventralen Teil des Zentralkanals bemerkbar, in dem 9. Schnitte wird die Lichtung des Zentralkanals durch zwei gegeneinander wachsende Falten der seitlichen Wände des Kanals in zwei Teile getrennt: den ventralen, kleinen c^{II} und den dorsalen, ansehnlich größeren c ; hierbei schneidet in den ventralen Teil des Medullarrohres die Mesenchymzellenmasse ein, die diesen Teil in zwei seitliche Lappen trennt. Im folgenden Schnitte ist ein Teil des Blutaussgusses im Kanal c durch den zelligen medianen Keil ersetzt, der den Kanal teils in zwei seit-

eine breite Spalte. Vom 30. Schnitte ragt die rechte Wand des Kanals cI als Keil k hervor, der die dorsale Richtung nimmt, mit dem basalen Abschnitte seiner lateralen Seite an der linken Wand des Kanals CI anliegt und so den am meisten ventralen Teil dieses Kanals vom dorsalen System der Kanäle abtrennt (s. Fig. 2e, die den 34. Schnitt darstellt).

Ich werde nun das dorsale System der Kanäle den Kanal c und den abgetrennten ventralen Kanal cI nennen. Die dorsalen Schenkel des Kanals c verkürzen sich allmählich und verschwinden, die quere Spalte $ts + ls$ verschwindet auch, tritt wieder auf und verschwindet noch einmal. Die beiden auf diese Weise getrennten dorsalen Kanäle schließen sich blind, nachdem sie noch etwaige Formänderungen erlitten haben, und werden nicht mehr vom 83. Schnitte ab beobachtet. Es ist zu bemerken, daß die Zellenmasse des Medullarrohres vom 69. Schnitte ab sich in den dorsalen und den ventralen Teil bis zu gewissem Grade trennt; der erste von diesen Teilen verschwindet, allmählich abnehmend, mit seinen Kanälen zusammen.

Der Kanal cI verwandelt sich zweimal in eine sagittale Spalte, und zweimal erhält er wieder den rundlichen Durchschnitt. Vom 73. Schnitte ab tritt im Zentrum des Medullarrohres das Ependym, vom 74. auch die Lichtung eines neuen Kanals cIV auf (Fig. 2f, 76. Schnitt). Dieser breite Kanal dehnt sich in der dorsoventralen Richtung aus und verschmilzt in dem 86. Schnitte mit dem ventralen Kanal cI , der (zum 3. Mal) auch etwas ausgedehnt worden ist (Fig. 2g, 85. Schnitt).

Bei diesem Embryo teilt sich also der Zentralkanal des Medullarrohres c in der Lumbalgegend in den dorsalen und den ventralen Teil, von denen der dorsale noch in zwei seitliche Gänge getrennt ist; der ventrale Teil schließt sich blind. Etwas mehr kaudal fängt ein neuer ventraler (kaudaler) Kanal cI an, der in Verbindung mit dem dorsalen Teil des kranialen Zentralkanals tritt (Schnitte 27—33). Dieser dorsale Teil dehnt sich nach hinten ziemlich weit und schließt sich blind. Der kaudale Kanal nimmt den dorsalen Ast cIV auf und setzt sich nach hinten als Zentralkanal des kaudalen Teiles des Rückenmarkes fort.

Bei dem ersten, jüngeren Embryo stellen die Wände eines jeden Kanals den normalen histologischen Bau des Medullarrohres dar, das auf dem betreffenden Entwicklungsstadium sich befindet. Auch bei dem älteren Embryo sind alle Kanäle von einem Ependymüberzuge umgeben, wie es aus den Abbildungen zu ersehen ist. Die spinalen Ganglien der beiden Embryonen stellen die annähernd normalen Verhältnisse dar.

Es scheint, daß beide Fälle der Mißbildung von einerlei Art sind,

daß das Medullarrohr beider Embryonen ursprünglich nach der Richtung von kranial und ventral her nach kaudal und dorsal zu geteilt wurde, so daß der kraniale Abschnitt des Rohres im Bereiche der Mißbildung sich mehr oberflächlich legte als der kaudale. Bei dem zweiten, mehr älteren Embryo kam darauf eine sekundäre Verbindung (im Bereiche der Schnitte 27—33) der Zentralkanäle beider Abschnitte des Medullarrohres vor.

Indem ich die Ursache des Vorkommens solcher Mißbildungen beiseite lasse, muß ich ihr Entstehen durch Faltenbildung der Medullarplatte zur Zeit ihres Verschlusses zum Rohre erklären (ähnliches verteidigt OELLACHER). Miteinander verschmelzend, teilen die Falten der Medullarplatte bezw. des Medullarrohres (sepimenti von CUTORE 1900*) den Zentralkanal in Abschnitte und getrennte Gänge ein. Allerdings mögen außerdem die Nebenganäle auch durch das Auswachsen von den primären Kanälen entstehen (diese letztere Erklärung vertritt CUTORE 1899). Das Vorhandensein einer Masse von Ektodermzellen, die in die Medullarfurche hineinrücken und auch von seiten derselben her kommen (DRAGO), erscheint mir für die Entwicklung der Mißbildung nicht nötig zu sein. Das Vorkommen solcher Zellenmasse, das von DRAGO beschrieben wird, ist aber von hohem Interesse und macht eine Hindeutung auf die Herkunft dieser Mißbildungen: dieselben mögen das Resultat einer Art des Entzündungsprozesses sein.

St. Petersburg, 18. November 1907.

Bücheranzeigen.

Die Entstehung der kongenitalen Atresie der großen Gallengänge, nebst Bemerkungen über den Begriff der Abschnürung. Von **Rudolf Benke**. Marburg, N. G. Elwert'sche Verlagsbandlung, 1907. (Universitäts-Programm 1907.) 70 pp. 4^o.

BENEKES Betrachtungen knüpfen an eine Beobachtung über eine kongenitale Atresie der Gallengänge an, die recht selten ist. Den Schwerpunkt legt Verf. auf die Deutung solcher Atresien überhaupt. In den meisten Fällen derart liegt nach B. eine entwicklungsgeschichtliche Anomalie im Sinne einer selbständigen Abschnürung — ohne anscheinend äußere Ursachen — vor. B. stellt diesen Gesichtspunkt als eine neue Hypothese den bisherigen zur Seite. Der Ausdruck „Abschnürung“ stammt von C. E. v. BAER, aber die Entwicklungslehre hat bisher noch keine Definition dafür gebracht. Die eingehenden Erörterungen BENEKES über die „Abschnürung aus inneren Ursachen“ dürften für alle Morphologen von höchstem Interesse sein. — Den Schluß der Abhandlung bildet eine tabellarische Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen (90) Fälle kongenitaler Gallengangs-Atresie nebst einem Literaturverzeichnis.

Die Entwicklung und Form des fötalen Beckens. Von **Edmund Falk**. Mit 6 Abb. im Text u. 5 Taf. Berlin, S. Karger, 1908. 163 pp. 6 M.

Die hier vorliegenden Ergebnisse von Untersuchungen über die Entwicklung des fetalen (Verf., Frauenarzt in Berlin, schreibt noch, wie die Praktiker meist: „fötal“) Beckens und über die Form des Beckens beim Neugeborenen schließen sich an die von dem Verf. 1901 veröffentlichten Forschungen über die Entwicklung des Beckens in der ersten Hälfte der Schwangerschaft an. Bekanntlich bedeutet „Fötus“ bei den Gynäkologen einen älteren Embryo. Hier werden solche von 35 cm an mitgeteilt, die früheren bezogen sich auf Embryonen von der 8. Woche an. Sie werden hier in gekürzter Form wiederholt, um eine zusammenhängende Uebersicht über die Entwicklung des Beckens von dem Auftreten des ersten Knochenkerns bis zur Geburt zu geben. — Die Untersuchung geschah zum Teil durch RÖNTGEN-Aufnahmen, zum Teil durch Präparation. — Von allgemeinem Interesse ist vor allem das Kapitel „Assimilationsbecken“, mit Hinsicht auf ROSENBERGS Theorie von der Umformung der Wirbelsäule. — Die Ausstattung, besonders die Wiedergabe der RÖNTGEN-Bilder, ist sehr anerkennenswert. B.

Anatomische Gesellschaft.

22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908.

Vortrag angemeldet:

11) Frä. BERTHA DE VRIESE: Zur Anatomie der Patella.

Quittungen.

Seit Anfang November (s. No. 15 u. 16 des Anat. Anz.) zahlten den Jahresbeitrag für 1907 die Herren LUNGHETTI, PERNA, OTTO PETERSEN, WALLENBERG (4 Jahre), LACHI (08),

durch Postauftrag wurden die Beiträge eingezogen von den Herren SPANDOW, HAMANN, v. KORFF, DÖNITZ, LUEHE, VAN BAMBEKE, FISCHEL, EBERSTALLER, VILLIGER, LEVY, STEINBISS, BRACHET, LAMEERE, CRISTIANI, GEMELLI DEI MINORI, LEGGE (05—07), MINGAZZINI, TODARO, CAVALIÉ, Frä. RINA MONTI, G. SALA, VERATTI, JOLLY, DRÜNER, UNNA, CAPOBIANCO, GANFINI, NUSBAUM (07, 08).

Zahlung verweigerten die Herren THILENIUS und VINCENZI (06, 07); sie sind deshalb nach § 11 der Geschäftsordnung gestrichen worden.

Postaufträge sind nicht zulässig nach Rußland, wo noch folgende Herren mit Zahlung im Rückstande sind: MITROPHANOW, WILLIAM MÖLLER (3 Jahre), RUBASCHKIN, VICTOR SCHMIDT (2 Jahre), SAINT-HILAIRE.

Der ständige Schriftführer:
K. v. BARDELEBEN.

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXXI bei.

Abgeschlossen am 15. Dezember 1907.

Literatur 1907^{1*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

v. Bardeleben, Karl, and **Haeckel, Heinr.**, with FR. FROHSE and THEODOR ZIEHEN, Atlas of applied (topographical) Human Anatomy for Students and Practitioners. Only Authorised English Adaptation from the Third German Edition, containing 204 Woodcuts in several Colours and Descriptive Text by J. HOWELL EVANS. London, Rebman Limited; New York, Rebman Company, 1906.

Bundy, Elizabeth Roxana, Text-Book of Anatomy for Nurses; with a Glossary and 191 Illustr., 34 of which are printed in colors. Philadelphia, Blakiston's Son & Co. 252 S. 8°.

Meijer, L. S., Het menschelijk lichnam. Atlas der ontleedkunde van den mensch. Bewerkt naar FREY'S Atlas der Anatomie des Menschen. Zutphen, 1906. 58 S. 8°.

Spalteholz, Werner, Handatlas der Anatomie des Menschen. Mit Unterstützung von WILH. HIS bearb. Bd. 2: Regionen, Muskeln, Fascien, Herz, Blutgefäße. 475 Fig. 5. Aufl. Leipzig, Hirzel. S. 235—475. 8°. 13 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGLI. Vol. 6, Fasc. 1. 11 Taf. u. 3 Fig. Firenze, Niccolai.

Inhalt: GIANNELLI, Ricerche istologiche sull'ovidutto dei mammiferi. — CESA-
BIANCHI, Le inclusioni del protoplasma della cellula nervosa gangliare. —
RUFFINI, ANGELO, Contributo alla conoscenza della ontogenesi degli anfibi
anuri ed urodeli. — BONOME, Sull'istogenesi della nevrogliia normale nei
vertebrati.

1) Die Abhandlungen aus dem Jahre 1906 sind durch die Jahreszahl 1906 gekennzeichnet.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER.
Bd. 70, H. 2. 9 Taf. u. 8 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: WEISSENBERG, Ueber die quergestreiften Zellen der Thymus. — BALLOWITZ, Zur Kenntnis der Spermien der Cetaceen. — LOBENHOFFER, Ueber eigentümliche Zellen in der Gaumenschleimhaut des Schafes. — TAKAKI, Ueber die Stäbchenstrukturen der Niere. — KOHN, Ueber die Entwicklung des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. — SSOBOLEV, Zur Lehre über die Entwicklung von Paraphysis und Epiphysis bei den Schlangen. — BROMAN, Ueber Bau und Entwicklung der Spermien von *Rana fusca*.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 101 (Bd. 33, H. 3). 13 Taf. u. 21 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: SCHAFFER, Zur Histologie, Histogenese und phylogenetischen Bedeutung der Epiglottis. — KÖLSTER, Ueber die Magenschleimhaut von *Centrophorus granulosus*. — KIRCHNER, Die Epiphyse am proximalen Ende des Os metatarsale 5 nebst Bemerkungen zur Calcaneusfrage. — TANDLER, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Vertebratengehirns. 1. — TANDLER und KANTOR, Die Entwicklungsgeschichte des Geckogehirns. — GEBHARDT, Bemerkung zu TRIEPELS Arbeit: Die Anordnung der Knochenfibrillen.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Berg, W., Ultramikroskopie. Naturw. Rundsch., Bd. 21, S. 353—355.
Die neuen Instrumente der Firma Voigtländer & Sohn, Akt.-Ges. in Braunschweig. 9 Fig. Zeitschr. f. angew. Mikrosk., Bd. 12, H. 11, S. 262—268; H. 12, S. 288—293.

Guéguen, F., Préparation instantanée de solutions colorantes limpides. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 17, S. 879.

Lettner, G., Skioptikon. Einführung in die Projektionskunst. 22 Fig. 4. umg. Aufl. Leipzig, 1907. 105 S. 8°. 1.50 M.

Mark, Edward L., An electric Wax-Cutter for Use in Reconstruction. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 52—53.

Marpmann, Georg, Ueber die Wasserentziehung durch Calciumcarbid. Zeitschr. f. angew. Mikrosk., Bd. 12, H. 11, S. 261—262.

de Montet, Ch., Einige Bemerkungen zur Untersuchung der Ganglienzellen in frischem Zustand. Centralbl. f. Nervenheilk., Jg. 30, No. 238, S. 416—417.

Pappenheim, A., Färbung der Zellen des Liquor cerebrospinalis mit und ohne Zusatz von Eiweiß. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 20, No. 10, S. 286—287.

Peck, E. N., and Higgins, R. P., Methods of Corrosion Anatomy. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 53.

Petri, R. J., A. van LEEUWENHOEKS Mikroskop. Naturw. Wochenschr., Bd. 22, S. 1—7.

Reichert, C., Neue Mikroskopstative mit Handhabe. D. R. G. M. No. 246 019. 3 Fig. Zeitschr. f. angew. Mikrosk., Bd. 12, H. 10, S. 235—240.

Reichert, C., Neue Spiegelkondensoren zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen. 2 Fig. Zeitschr. f. angew. Mikrosk., Bd. 12, H. 10, S. 240—243.

Reitz, Adolf, Ein kombinierter Sterilisier-, Brut- und Eisschrank (D. R. G. M. a.). 1 Fig. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jg. 17, H. 9, S. 315—316.

***Smith, J. L.**, The Staining of Fat with Basic Aniline-Dyes. Journ. Pathol. and Bacteriol., Vol. 11, 1906, S. 415—410.

Strzyzowski, Casimir, Ueber einen zweckmäßigen Froschhalter zur Demonstrierung des Blutkreislaufes in der Schwimmhaut beim Feld- oder Wasserfrosch. 3 Fig. Zeitschr. f. angew. Mikrosk., Bd. 12, H. 4, S. 79—81.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Andenino, E., L'homme droit, l'homme gauche et l'homme ambidextre. Arch. di Psych., Neuropatol., Antropol. crim. e Med. leg., Vol. 28, Fasc. 1/2, S. 23—31.

Bardeen, Charles R., The Action of the X-Rays on Paramecia. Amer. Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. American Anat.), S. 59—60.

Barker, Lewellys F., Anatomical Terminology, with especial Reference to the BNA. 1 Taf. Philadelphia, Blakiston's Son & Co. 112 S. 8°.

Donaldson, Henry H., Comparison of the Albino Rat with Man, in Respect to the Growth of the Entire Body. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 50—51.

Drzewina, Anna, et Bohn, Georges, De l'action de l'eau de mer et de NaCl sur la croissance des larves des batraciens. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 17, S. 880—882.

d'Este, Stefano, Sopra una particolarità anatomica della regione supraclavicolare. 1 Fig. Riforma med., Anno 23, No. 1, S. 10—11.

Famintzin, A., Die Symbiose als Mittel der Synthese von Organismen. Biol. Centralbl., Bd. 27, No. 12, S. 353—364.

Gander, M., Der erste Organismus. 2 Fig. 2. verm. Aufl. Einsiedeln, 167 S. 8°. 1.50 M.

Gander, M., Die Abstammungslehre. 29 Fig. 2. verm. Aufl. Einsiedeln, 180 S. 8°. 1.50 M.

Garbowski, Ludwik, Gestaltsänderung und Plasmoptyse. 1 Taf. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 9, H. 1, S. 53—83.

Giesenhausen, K., Befruchtung und Vererbung im Pflanzenreiche. 31 Fig. IV, 132 S. 8°. = Wissenschaft und Bildung, Bd. 9.

***Hettinger, P.**, L'évolution de la terre et de l'humanité. Succession des âges, formation du globe terrestre, évolution des êtres animés, de l'homme et des sociétés. 2 Vol. Leipzig. 8°. 16 M.

Kunstler, J., La genèse expérimentale des processus vitaux. Compt. rend. Acad. Sc., T. 144, No. 16, S. 863—865.

Mall, Franklin P., On some Points of Importance to Anatomists. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 24—29.

- Osthelde, Ferdinand**, Einige Beobachtungen über die photodynamische Wirkung auf Zellen (Paramäzien). Diss. med. München, 1907. 8°. **Piéron**, De l'autotomie protectrice chez le crabe. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 17, S. 906—908. **Prowazek, S.**, Die Sexualität bei den Protisten. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 9, H. 1, S. 22—32. **Punnet, R. C.**, Mendelism. 2. Edition. London, 1907. 94 S. 8°. 2.50 M. **Srdínko, Otakar**, Poměr pohlaví při porodech v rakousku vůbec a v českách zvláště. (Das Geschlechtsverhältnis der Geburten in Oesterreich und speziell in Böhmen.) Předbežné sdělení, Časopis lek. česk., Ročník, 1907. 51 S. **Wilson, B.**, Some Recent Studies on Heredity. Journ. American med. Assoc., Vol. 48, No. 19, S. 1557—1563. **Ziegler, H. E.**, Die natürliche Zuchtwahl. Rivista di Scienze, Vol. 1, Fasc. 1.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Ballowitz, E.**, Zur Kenntnis der Spermien der Cetaceen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 2, S. 227—237. **Ballowitz, E.**, Form und Struktur der Spermien von Phocaena communis. Bergen, Mus. Afhandl., 1907, H. 1. **Bonome, A.**, Sull'istogenesi della nevroglia normale nei vertebrati. 9 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 1, S. 157—256. **Broman, Ivar**, Ueber Bau und Entwicklung der Spermien von Rana fusca. 2 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 4, S. 330—359. **Cesa-Bianchi, Domenico**, Le inclusioni del protoplasma della cellula nervosa gangliare. 5 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 1, S. 40—128. **Child, C. M.**, On the Relation between Amitosis and Mitosis. 2. 3. 10 Taf. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Vol. 12, No. 3/4. **Ciaccio, Carmelo**, Ricerche sui mononucleati a corpo incluso della cavia. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 21, S. 517—522. **Devaux, Charles**, Beiträge zur Glykogenfrage. ZIEGLERS Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 41, H. 3, S. 596—610. **Gebhardt, W.**, Bemerkung zu TRIPELS Arbeit: Die Anordnung der Knochenfibrillen etc., im Heft 99. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 101 (Bd. 33, H. 3), S. 667—668. **Geerts, J. M.**, Ueber die Zahl der Chromosomen von Oenothera Lamarckiana. Ber. d. Deutch. Bot. Gesellsch., Jg. 25, H. 4, S. 191—195. **Hadži, Jovan**, Ueber intranucleäre Kristallbildung bei Tubularia. 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 11/12, S. 375—379. **Jampolski, Fanny**, Ueber das Vorkommen von ERNSTSchen Keratigranula in normalen und erkrankten Schleimhäuten mit besonderer Berücksichtigung der Gonorrhoe. Dtsche Medizinal-Ztg., Jg. 28, No. 7, S. 61—64.

- Kolmer, Walter**, Zur Kenntnis der Riechepithelien. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 21, S. 513—517.
- Legendre, R.**, Diverses causes de variations d'aspect des neurofibrilles intracellulaires. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 19, S. 1008—1010.
- Legendre, R.**, et **Piéron, H.**, Retour à l'état normal des cellules nerveuses après les modifications provoquées par l'insomnie expérimentale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 19, S. 1007—1008.
- Lobenhoffer, W.**, Ueber eigentümliche Zellen in der Gaumenschleimhaut des Schafes. 1 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 2, S. 238—244.
- Mayer, Sigmund**, Wachstumsendkugeln und Ganglienzellen. Anat. Anz., Bd. 30, No. 21, S. 536—543.
- Ostenfeld, C. H.**, and **Rosenberg, O.**, Experimental and Cytological Studies in the Hieracia. 2. Cytological Studies on the Apogamy in Hieracium. 2 Taf. Bot. Tidsskrift, Bd. 28, H. 1, S. 143—170.
- Podiapolsky, P.**, Ueber das grüne Pigment bei Locustiden. (Vorl. Mitt.) 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 11/12, S. 362—366.
- ***Radasch, H. E.**, Observations upon the Form of the Red Blood Corpuscle of Man. Proc. Pathol. Soc. Philadelphia, 1906, N. S. Vol. 9, S. 139—146.
- Růžicka, Vladislav**, Morfologický metabolismus hmoty jaderní. (Der morphologische Metabolismus der Kernsubstanz.) Vestník České Akad. (Anzeiger d. Böhm. Akad. d. Wiss.), R. 16. 60 S.
- Schwarz, Gottwald**, Stoffwechselgröße und Röntgenempfindlichkeit der Zelle. 2 Fig. Mitt. a. d. Laborat. f. radiol. Diagn. u. Ther. im k. k. allg. Krankenh. Wien, H. 2, 1907, S. 93—95.
- Smith, J. L.**, The Staining of Fat with Basic Aniline-Dyes. (S. Kap. 3.)
- Takaki, Kenji**, Ueber die Stäbchenstrukturen der Niere. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 2, S. 245—265.
- v. Verebely, T.**, Die Granulation des menschlichen Fettgewebes. 2 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 54, H. 2, S. 320—349.
- Weissenberg, Richard**, Ueber die quergestreiften Zellen der Thymus. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 2, S. 193—226.
- Whitehead, R. H.**, The Presence of Granules in the Interstitial Cells of the Testis. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. American Anat.), S. 60—61.

6. Bewegungsapparat.

- Alsberg, M.**, Die statisch mechanischen Prinzipien der Extremitätenbildung beim Menschen und den Festlandtieren. Polit.-Anthropol. Rev., Bd. 5, 1906/07, S. 605—611.

a) Skelett.

- Barlatier**, Syndactylie complète de la main droite. Lyon méd., Année 39, No. 21, S. 988—989.
- ***Bensley, B. A.**, Homologies of the Styler Cusps in the upper Molars of the Didelphidae. 6 Fig. Univers. Studies Toronto, 1906. 13 S. 8°. 1.50 M.

- Gebhardt, W., Bemerkung zu TRIEPELS Arbeit: Die Anordnung der Knochenfibrillen etc. (S. Kap. 5.)
- Hatai, Shinkishi, Biometrical Studies on the Skulls of the Albino Rats. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Amer. Anat.), S. 51.
- Herpin, A., Évolution de l'os maxillaire inférieur. Thèse de Paris, 1907. 8°.
- *Illyés, G., Congenital Defect of the Radius. Orvosi hetil. Budapest, Vol. 51, S. 36.
- van Kampen, P. N., Die Anheftung des Zungenbeins am Schädel bei *Putorius putorius* L. 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 21/22, S. 695—696.
- Kirchner, A., Die Epiphyse am proximalen Ende des Os metatarsale 5 nebst Bemerkungen zur Calcaneusfrage. 12 Fig. Anat. Hefte, H. 101 (Bd. 33, H. 3), S. 513—551.
- Linton, R. G., An abnormal presacral vertebra of a horse. 2 Fig. Veterinary Journ., June 1907, S. 345—348.
- Minot, Charles S., The Segmental Flexures of the Notochord. 6 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 42—50.
- Terry, Robert J., The Nasal Skeleton of *Amblystoma punctatum* (LINN.). 4 Taf. Trans. Acad. of Sc. of St. Louis, Vol. 16, 1906, No. 5, S. 95—124.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Barrier, G., et Lecaplain, F., Des fossettes synoviales. Rec. de Méd. vétér., T. 84, No. 10, S. 231—233.
- Battelli, F., et Stern, L., Recherches sur les processus des combustions élémentaires dans les muscles striés. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, 1907, No. 18, S. 958—959.
- Fleischer, Musculus retractor bulbi und drittes Lid bei einer menschlichen Mißbildung. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 19/20, S. 465—470.
- Harvey, Basil C. H., Insertion of the Abdominal Portion of the Pectoralis maior Muscle in Man into the Capsule of the Shoulder Joint and the Coracoid Process. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 66—67.
- Hofbauer, L., und Holzknecht, G., Zur Physiologie und Pathologie der Atmung. 1. Mitt. Die Veränderungen des Standes und der Exkursionsbreite des Zwerchfelles in den verschiedenen Körperlagen (Liegen, Sitzen, Stehen). 6 Fig. Mitt. a. d. Laborat. f. radiol. Diagn. u. Ther. i. k. k. allg. Krankenhaus Wien, H. 2, 1907, S. 1—8.
- Lecco, Thomas M., Ein Fall von vollständigem Fehlen des langen Kopfes des M. biceps brachii und die damit in Zusammenhang stehenden Veränderungen an Knochen und Gelenkteilen. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 21, S. 522—528.
- McMurrich, J. Playfair, The Plantar Musculature. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 41—42.

7. Gefäßsystem.

- Combault, André**, Du cours du sang chez l'*Heliodrilus calignosus*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 19, S. 1003—1004.
- Crawshay, Lionel R.**, On Variations in the Arterial System of Certain Species of the Anura. 13 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1906, April 1907, S. 1008—1034.
- Darrach, William**, Variations in the Postcava and its Tributaries as observed in 605 Examples of the Domestic Cat. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. American Anat.), S. 30—33.
- Dawydoff, C.**, Sur la morphologie des formations cardio-péricardiales des Enteropneustes. 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 11/12, S. 352—362.
- Drew, G. A.**, Circulatory and Nervous System of *Pecten tenuicostatus*. 7 Taf. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Vol. 12, No. 4.
- *Emanuel, J. G.**, Three cases of Congenital Deformity of the Heart. Rep. Soc. Study Dis. Child. London, Vol. 6, 1906, S. 240.
- Essard**, Malformation congénitale de l'aorte. Lyon méd., Année 40, No. 22, S. 1034—1039.
- Fahr**, Ueber die muskuläre Verbindung zwischen Vorhof und Ventrikel (das Hissche Bündel) im normalen Herzen und beim ADAMS-STOKES-schen Symptomenkomplex. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 188 (Folge 18, Bd. 8), H. 3, S. 562—578.
- Huntington, George S., and McClure, C. F. W.**, Development of Postcava and Tributaries in the Domestic Cat. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 29—30.
- Huntington, George S., and McClure, C. F. W.**, The Interpretation of Variations of the Postcava and Tributaries of the Adult Cat, based on their Development. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 33.
- Huntington, George S., and McClure, C. F. W.**, The Development of the Main Lymph Channels of the Cat in their Relations to the Venous System. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 36—41.
- Pascale, G.**, Aneurisma popliteo diffuso consecutivo. Considerazioni anatomiche su alcune possibili anomalie di origine dei rami dell'iliaca esterna. 3 Fig. Rif. med., Anno 23, No. 10, S. 253—257.
- Retzer, Robert**, The Atrio-Ventricular Bundle and PURKINJES Fibers. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 41.
- Schmiedl, Hugo**, Die histologischen Veränderungen der Arteria mesenterica superior in den verschiedenen Lebensaltern. 3 Taf. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 28 (N. F. Bd. 8), H. 5, Abt. f. int. Med. H. 2, S. 165—193.
- v. Schulte, Hermann W.**, The Range of Variations in Monotremes and Australian Marsupials. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 34—36. (Postcava.)
- Tonkoff, W.**, Die nervenbegleitenden Gefäßnetze beim Embryo und die Arteria nutriciae nervorum beim Erwachsenen. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 19/20, S. 471—480.

Woodland, W., A Suggestion Concerning the Origin and Significance of the „Renal-Portal System“, with an Appendix relating to the Production of Sub-abdominal Veins. 3 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1906, April 1907, S. 886—901.

8. Integument.

Andenino, E., Contributo allo studio delle pieghe longitudinali della mano. 3 Fig. Arch. di Psich., Neuropatol., Antropol. crim. e Med. leg., Vol. 28, Fasc. 1/2, S. 199—202.

Bordas, L., Sur les glandes cutanées ou glandes sternales des Vespidae. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 18, S. 978—979.

Milward, F. Victor, Congenital piles. Lancet, 1907, Vol. 1, No. 22, S. 1489—1490.

Schröder, Olaw, Beiträge zur Histologie des Mantels von Calyculina (Cyclas) lacustris MÖLLER. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 15/16, S. 506—510.

Toldt, K., Ueber das Haar- und Stachelkleid von Zaglossus GILL (Proechidna GERVAIS). 3 Taf. Ann. Hofmuseum Wien, 1906. 21 S. 4 M.

Tommasi, Corrado, Ipertrichosi auricolare famigliare. 5 Fig. Arch. di Psich., Neuropatol., Anthropol. crim. e Med. leg., Vol. 28, Fasc. 1/2, S. 60—67.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

Doyon, Les parathyroïdes de la tortue. 2 Fig. Journ. de Physiol. et de Pathol. gén., T. 9, No. 3, S. 457—459.

Forsyth, David, The structure and secretion of the parathyroid glands in man. 11 Fig. British med. Journ., 1907, No. 2420, S. 1177—1181.

Kolmer, Walter, Zur Kenntnis der Riechepithelien. (S. Kap. 5.)

Lobenhoffer, W., Ueber eigentümliche Zellen in der Gaumenschleimhaut des Schafes. (S. Kap. 5.)

Meyer, Arthur W., The Para-Thymus Gland in the Sheep. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. American Anat.), S. 64.

Schaffer, J., Zur Histologie, Histogenese und phylogenetischen Bedeutung der Epiglottis. 3 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 101 (Bd. 33, H. 3), S. 455—490.

Terry, Robert J., The Nasal Skeleton of Amblystoma punctatum (LINN.). (S. Kap. 6a.)

Van Kampen, P. N., Die Anheftung des Zungenbeins am Schädel bei Putorius putorius L. (S. Kap. 6a.)

Weissenberg, Richard, Ueber die quergestreiften Zellen der Thymus. (S. Kap. 5.)

b) Verdauungsorgane.

Ancel et Cavaillon, Torsion du mésentère avec accolement atypique du colon ascendant. 1 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 82, Sér. 6, T. 9, Fasc. 1, S. 76—78.

- Baldwin, Wesley M.**, The Ductus Pancreaticus accessorius in Man. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 66.
- Chaine, J.**, Recherches sur la langue des Téléostéens. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 17, S. 924.
- Groedel III, Franz M.**, Zur Topographie des normalen Magens. 8 Fig. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 90, H. 3/4, S. 433—457.
- Hirschler, Jan**, Ueber leberartige Mitteldarmdrüsen und ihre embryonale Entwicklung bei *Donacia* (Coleoptera). 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 24, S. 766—770.
- Kolster, Rud.**, Ueber die Magenschleimhaut von *Centrophorus granulosus*. 2 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 101 (Bd. 33, H. 3.), S. 491—511.
- Maxwell, Drummond**, Vulvulus in a foetus. 3 Fig. Trans. Obstetr. Soc. London, Vol. 48, S. 277—283.
- Miller, William Snow**, A Criticism of some Recent Literature on the Structure of the Lung. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. American Anat.), S. 61—62.
- Ponzo, Mario**, Intorno alla presenza di organi gustativi sulla faccia inferiore della lingua del feto umano. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 21, S. 529—532.
- Russ, Ernest**, Ueber die postembryonale Entwicklung des Mitteldarmes bei den Trichopteren (*Anabolia laevis* ZETT.). Zool. Anz., Bd. 31, No. 23, S. 708—710.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Dawydoff, C.**, Sur le développement du nephridium de la trompe chez les Enteropneustes. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 17/18, S. 576—581.
- Diamantis**, Un cas de rein unique congénital. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 82, Sér. 6, T. 9, S. 43—44.
- Rodríguez, Ambrosio**, Riñon unico congenito ectopico. 1 Fig. El Siglo méd., Anno 54, S. 279—280.
- Some congenital Anomalies of the Kidney and Ureter. Ann. Surg. Philadelphia, Vol. 45, S. 125.
- Takaki, Kenji**, Ueber die Stäbchenstrukturen der Niere. (S. Kap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

- Allen, Bennett M.**, A Statistical Study of the Sex-Cells of *Chrysemys marginata*. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 64—65.
- Ballowitz, E.**, Zur Kenntnis der Spermien der Cetaceen. (S. Kap. 5.)
- Ballowitz, E.**, Form und Struktur der Spermien von *Phocaena communis*. (S. Kap. 5.)
- Bataillon, E.**, Sur l'émission des globules polaires chez *Rana fusca*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 17, S. 900—903.
- Bloch, Hermann**, Zur Kasuistik der Entwicklungsfehler der weiblichen Genitalien. Diss. med. Straßburg, 1907. 8^o.

- Broman, Ivar, Ueber Bau und Entwicklung der Spermien von *Rana fusca*. (S. Kap. 5.)
- Giannelli, Luigi, Ricerche istologiche sull'ovidutto dei mammiferi. 2 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 1, S. 1—39.
- Haswell, W. A., A Genito-intestinal Canal in Polyclads. Zool. Anz., Bd. 31, No. 19/20, S. 643—644.
- *Incier, Alexander, Ueber den Bau der Genitalorgane von *Acera bullata*. 2 Taf. u. 4 Fig. Arch. for Math. og Naturvid., Bd. 58, H. 1, S. 1—18.
- van Leeuwen, W. Docters, Ueber die Aufnahme der Spermatophoren bei *Salamandra maculosa* LAUR. Zool. Anz., Bd. 31, No. 21/22, S. 649—653.
- Rodríguez, Ambrosio, Mulier con dos vaginas y dos úteros distintos. El Siglo méd., Anno 54, S. 322—323.
- Whitehead, R. H., The Presence of Granules in the Interstitial Cells of the Testis. (S. Kap. 5.)
- Widakovich, Viktor, Ueber eine Verschlusvorrichtung im Eileiter von *Squalus acanthias*. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 19/20, S. 636—643.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.³

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bean, Robert Bennett, A Racial Peculiarity in the Temporal Lobe of the Negro Brain. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 57.
- Bonome, A., Sull'istogenesi della nevroglia normale nei vertebrati. (S. Kap. 5.)
- Carpenter, F. W., and Main, R. C., The Migration of Medullary Cells into the Ventral Nerve Roots of Pig Embryos. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 63.
- Drew, G. A., Circulatory and Nervous System of *Pecten tenuicostatus*. (S. Kap. 7.)
- Dunn, Elizabeth H., Supplemental Report Regarding the Innervation of the Leg of *Rana virescens*. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. American Anat.), S. 57—58.
- Essick, Charles R., Concerning a new Ganglionic Mass of the Hind-Brain, the Corpus Ponto-Bulbaire. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 63.
- Fischel, Alfred, Ueber Anomalieen des zentralen Nervensystems bei jungen menschlichen Embryonen. 24 Fig. ZIEGLERS Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 41, H. 3, S. 536—564.
- Harrison, Ross G., Experiments in Transplanting Limbs and their Bearing upon the Problem of the Development of Nerves. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. American Anat.), S. 58—59.
- Hawkes, O. A. Merriitt, The Cranial and Spinal Nerves of *Chlamydoselachus anguineus* (GAR.). 2 Taf. u. 2 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1906, April 1907, S. 959—991.
- Johnston, J. B., The Nervous System of the Vertebrates. London. 390 S. M. Fig. 15.50 M.

- Kappers, C. U. Ariens, und Theunissen, W. F.**, Zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirnes der Vertebraten. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 19/20, S. 496—509.
- Kerr, Abram T.**, Statistical Studies of the Brachial Plexus in Man. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 53—54.
- Kohn, Alfred**, Ueber die Entwicklung des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. 3 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 2, S. 266—317.
- Lapicque, L., et Girard, P.**, Sur le poids de l'encéphale chez les animaux domestiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 19, S. 1015—1018.
- Lattes, Leone**, Asimmetrie cerebrali nei normali e nei delinquenti. 1 Taf. Arch. di Psich., Neuropatol., Antropol. crim. e Med. leg., Vol. 28, Fasc. 1/2, S. 1—22.
- Legendre, R.**, Diverses causes de variations d'aspect des neurofibrilles intracellulaires. (S. Kap. 5.)
- Legendre, R., et Piéron, H.**, Retour à l'état normal des cellules nerveuses après les modifications provoquées par l'insomnie expérimentale. (S. Kap. 5.)
- Marinesco, G., et Minea, J.**, Sur la présence de ganglions sympathiques situés au-dessous des ganglions spinaux: ganglions micro-sympathiques, hypo-spinaux. Compt. rend. Acad. Sc., T. 144, No. 17, S. 929—930.
- Di Mattei, Emilio**, Le alterazioni cadaveriche del reticolo neurofibrillare della cellula nervosa nelle morti per asfissia rapida meccanica. Riv. Speriment. di Freniatria, 1907, Vol. 33, S. 242—257.
- Di Mattei, Emilio**, Le alterazioni cadaveriche del reticolo fibrillare endocellulare e delle fibrille lunghe nelle cellule del midollo spinale. Riv. Sperimentale di Freniatria, 1907, Vol. 33, S. 34—48.
- Mayer, Sigmund**, Wachstumsendkugeln und Ganglienzellen. (S. Kap. 5.)
- Mellus, E. Lindon**, The Relations of the Frontal Lobe in the Monkey. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 56.
- de Montet, Ch.**, Einige Bemerkungen zur Untersuchung der Ganglienzellen in frischem Zustand. (S. Kap. 3.)
- Paton, Stewart**, The Reactions of the Vertebrate Embryo to Stimulation and the Associated Changes in the Nervous System. 3 Taf. u. 1 Fig. Mitt. a. d. Zool. Stat. Neapel, Bd. 18, H. 2/3, S. 535—581.
- Roncorini, L.**, Gli strati molecolari nel cervello e nel cervelletto. Arch. di Psich., Neuropatol., Antropol. crim. e Med. leg., Vol. 28, Fasc. 1/2, S. 68—71.
- Sabin, Florence R.**, A Model of the Medullated Fiber Paths in the Thalamus of a New-Born Brain. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 54—55.
- Sanchez-Herrero, Abdón**, Estudio anatomico del mielencefalo. El Siglo méd., Anno 54, S. 86—87.

- Shuddemagen, L. C.**, On the Anatomy of the Central Nervous System of *Tatu novemcinctum*. 3 Taf. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Vol. 12, No. 3.
- Ssobolev, L. W.**, Zur Lehre über die Entwicklung von Paraphysis und Epiphysis bei den Schlangen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 2, S. 318—329.
- Streeter, George L.**, Development of the Interfore-Brain Commissures in the Human Embryo. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 55.
- Tandler, Julius**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Vertebratengehirns. 1. TANDLER, JULIUS, und KANTOR, HUGO, Die Entwicklungsgeschichte des Geckogehirns. 8 Taf. u. 9 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 101 (Bd. 33, H. 3), S. 553—665.
- Tricomi-Allegra, Giuseppe**, Sulla duplicità ed interruzione del Sulcus rolandicus. 18 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 19/20, S. 481—490.

b) Sinnesorgane.

- Fleischer, *Musculus retractor bulbi* und drittes Lid bei einer menschlichen Mißbildung. (S. Kap. 6b.)
- Fortin, E. P.**, Vision entoptique de la fovea et de la structure des capillaires circum-fovéaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 19, S. 992—994.
- Franz, V.**, Ueber die Reduktion der Augen bei einer Planarie. Naturw. Wochenschr., Bd. 22, S. 57.
- Gilbert, W.**, Weiterer Beitrag zur Kenntnis seltener Irisanomalien. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 17, H. 1, S. 32—40. Ersatz für GILBERT, W. . . . S. 75, Bd. 30.
- Gullstrand, A.**, Zur Maculafrage. 2 Fig. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 66, H. 1, S. 141—188.
- Hann, Alexander**, Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte der Stria vascularis. (Vorl. Mitt.) 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 21, S. 533—536.
- Lagleyze, L'**œil des albinos. Arch. d'Ophthalmol., T. 27, No. 5, S. 280—296.
- Meurer, Waldemar**, Augen bei Tiefsee-Seesternen. Zool. Anz., Bd. 31, No. 23, S. 749—750.
- Nowikoff, M.**, Ueber das Parietalauge von *Lacerta agilis* und *Anguis fragilis*. 13 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 27, No. 12, S. 364—370; No. 13, S. 405—414.
- Ponzo, Mario, Intorno alla presenza di organi gustativi sulla faccia inferiore della lingua del feto umano. (S. Kap. 9b.)
- Spemann, Hans**, Neue Tatsachen zum Linsenproblem. Zool. Anz., Bd. 31, No. 11/12, S. 379—386.
- Tommasi, Corrado**, Ipertrichosi auricolare familiare. (S. Kap. 8.)
- Widmann, Eugen**, Der feinere Bau der Augen einiger Spinnen. 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 24, S. 755—762.
- Zavrel, Jan.**, Die Augen einiger Dipterenlarven und -Puppen. 13 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 8, S. 247—262.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Ancel, P., et Cavaillon, Paul**, Sur la formation du mésentère. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 82, Sér. 6, T. 9, No. 1, S. 20—24.
- Bardeen, C. R.**, Abnormal Development of Toad Ova fertilized by Spermatozoa exposed to the ROENTGEN Rays. 5 Tab. Journ. Exper. Zool., Vol. 4, S. 1—44.
- Bataillon, E.**, Les mouvements nucléaires préalables à la segmentation parténogénésique chez les anoures. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 18, S. 950—951.
- Bataillon, E.**, Sur l'émission des globules polaires chez *Rana fusca*. (S. Kap. 10b.)
- Gadd, G.**, Ein Fall von Hermaphroditismus bei dem *Strongylocentrotus droebachiensis* O. F. MÜLL. Zool. Anz., Bd. 31, No. 19/20, S. 635.
- Hann, Alexander**, Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte der *Stria vascularis*. (S. Kap. 11b.)
- Harrison, Ross G.**, Experiments in Transplanting Limbs and their Bearing upon the Problem of the Development of Nerves. (S. Kap. 11a.)
- Herpin, A.**, Évolution de l'os maxillaire inférieur. (S. Kap. 6a.)
- Huntington, George S., and McClure, C. F. W.**, Development of Postcava and Tributaries in the Domestic Cat. (S. Kap. 7.)
- Kellner, Karl**, Bericht über die Embryologie von *Oikopleura*. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 21/22, S. 653—654.
- Koehler, R.**, Sur le dimorphisme sexuel de l'*Ophiacantha vivipara*. Zool. Anz., Bd. 31, No. 7, S. 229—230.
- Kohn, Alfred**, Ueber die Entwicklung des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. (S. Kap. 11a.)
- Lee, Thomas G.**, The Formation of the Decidual Cavity in *Geomys bursarius*. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 51—52.
- Lefevre, G.**, Artificial Parthenogenesis in *Thalassema mellita*. 6 Taf. Journ. Exper. Zool., Vol. 4, S. 91—149.
- Legros, R.**, Sur quelques cas d'asyntaxie blastoporale chez l'*Amphioxus*. 2 Taf. u. 6 Fig. Mitt. a. d. Zool. Stat. Neapel, Bd. 18, H. 2/3, S. 440—534.
- Loeb, Jacques**, Ueber die Hervorrufung der Membranbildung beim Seeigeelei durch das Blut gewisser Würmer (Sipunculiden). Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 118, H. 1/2, S. 36—41.
- Loeb, Jacques**, Zur Analyse der osmotischen Entwicklungserregung unbefruchteter Seeigeeleier. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 118, H. 3/4, S. 181—204.
- Metalnikoff, S.**, Zur Verwandlung der Insekten. 3 Fig. Biol. Zentralbl., Bd. 27, No. 13, S. 396—405.
- Mrázek, Alois**, Eine Bemerkungen über die Knospung und geschlechtliche Fortpflanzung bei *Hydra*. Biol. Zentralbl., Bd. 27, No. 13, S. 392—396.
- Müller, Wilh.**, Zur Entwicklung der Striges und deren Wendezehe. 13 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 13/14, S. 406—436.

- Ostroumoff, A.**, Zur Entwicklungsgeschichte des Sterlets (*Acipenser ruthenus*). 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 23, S. 723—725.
- Pérez, Ch.**, Le corps gras des muscides pendant la métamorphose. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 17, S. 909—911.
- Pérez, Ch.**, Histolyse phagocytaire des cellules grasses à la fin de la nymphose. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 17, S. 911—913.
- Rabes, O.**, Regeneration der Schwanzfäden bei *Apus cancriformis*. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 24, S. 753—755.
- Riley, W. A.**, Polyembryony and Sex-Determination. Science, N. S. Vol. 25, 1907, S. 106.
- Ruffini, Angelo**, Contributo alla conoscenza della ontogenesi degli anfibri anuri ed urodeli. 3 Taf. u. 3 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 1, S. 129—156.
- Russ, Ernest**, Ueber die postembryonale Entwicklung des Mitteldarmes bei den Trichopteren (*Anabolia laevis* ZETT.). (S. Kap. 9b.)
- Spemann, H.**, Ueber embryonale Transplantation. Naturw. Rundschau, Jg. 21, S. 543 u. 557.
- Ssobolev, L. W.**, Zur Lehre über die Entwicklung von Paraphysis und Epiphysis bei den Schlangen. (S. Kap. 11a.)
- Tandler, Julius**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Vertebratengehirns. (S. Kap. 11a.)
- Tornier, G.**, Experimentelles und Kritisches über tierische Regeneration, 8—10. Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturf. Freunde, Jg. 1906.
- Tur, Jan**, Sur l'origine des blastodermes anidiens zonaux. Compt. rend. Acad. Sc., T. 144, No. 17, S. 992—995.

13. Mißbildungen.

- Barlatier**, Syndactylie complète de la main droite. (S. Kap. 6a.)
- Bloch, Hermann**, Zur Kasuistik der Entwicklungsfehler der weiblichen Genitalien. (S. Kap. 10b.)
- Emanuel, J. G.**, Three cases of Congenital Deformity of the Heart. (S. Kap. 7.)
- Essard**, Malformation congénitale de l'aorte. (S. Kap. 7.)
- *Gadeau de Kerville, H.**, Oeufs anomaux du musée d'Elbeuf. 2 Fig. Bull. de la Soc. d'étude des Sc. nat. et du Mus. d'Hist. nat. Elbeuf, Anno 23, 1904 (ersch. 1905).
- Illyés, G.**, Congenital Defect of the Radius. (S. Kap. 6a.)
- Milward, F. Victor**, Congenital piles. (S. Kap. 8.)
- Salmon, J.**, Des rapports qui existent, chez les monstres ectroméliens, entre la morphologie externe des rudiments squelettiques et leur structure histologique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 17, S. 888—890.
- *Reitzel, C. E.**, Anencephalus. Med. Council, Philadelphia, Vol. 12, S. 53.
- Rudd, T. W.**, Abnormal head of a calf. 1 Fig. Veterinary Journ., June 1907, S. 354—355.
- Some congenital Anomalies of the Kidney and Ureter. (S. Kap. 10a.)

- Anthropometric data from Burma. Calcutta, Off. of the Superint. Gov. Print. India 1906. 235 S. 8°. (Ethnographic Survey of India.)
 Anthropometric data from Bombay. Calcutta, Off. of the Superint. Gov. Print. India 1907. 341 S. 8°. (Ethnographic Survey of India.)

14. Physische Anthropologie.

- Bean, Robert Bennett**, A Preliminary Report on the Measurements of about 1000 Students at Ann Arbor, Michigan. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 3 (Proc. Assoc. Americ. Anat.), S. 67—68.
Favraud, A., Découverte d'une mâchoire humaine dans une brèche quaternaire à industrie paléolithique. Compt. rend. Acad. Sc., T. 144, No. 17, S. 935—936.
Firbas, Oskar, Anthropogeographische Probleme aus dem Viertel unterm Manhartsberge in Niederösterreich. 6 Karten u. 23 Fig. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volkskunde, Bd. 16, Heft 5, S. 465—556.
Frédéric, J., Zur anthropologischen Bedeutung der Haut und der Haare. Naturw. Rundschau, Bd. 22, S. 4—6.
Fritsch, G., Ueber die Verbreitung der östlichen Urbevölkerungen und ihre Beziehungen zu den Wandervölkern. Globus, Bd. 91, 1906, S. 8, 21, 37.
Hagen, B., Bemerkungen über die Fußspuren von Warnamood. Zeitschrift f. Ethnol., Bd. 38, 1906, S. 1004—1006.
Pohlig, Hans, Eiszeit und Urgeschichte des Menschen. 22 Fig. Leipzig, 1907. VIII, 142 S. 8°. = Wissenschaft und Bildung, Bd. 8.
Riedel, Anthropologische Fragen. Vortrag. Deutsche militärärztl. Zeitschrift, Jg. 36, H. 11, S. 446—459.
Scherer, J., Eine Schädelstätte in Boabab. Globus, Bd. 91, S. 15.
Sofer, L., Zur Rassenbiologie und Pathologie der Juden. Wiener klin. Rundschau, Jg. 21, No. 11, S. 169—171; No. 13, S. 201—203; No. 16, S. 253—255.
Wottmann, L., Germanische Rasse und romanische Kultur. Polit.-anthropol. Revue, 1907, S. 545—552.

15. Wirbeltiere.

- Dohrn, Anton**, Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. 13 Taf. Mitt. a. d. Zool. Stat. Neapel, Bd. 18, H. 2/3, S. 143—436.
 Exhibition of a Sketch of a Young female Gorilla. 1 Taf. Proc. Zool. Soc. London 1906, April 1907, S. 901.
Jaekel, O., Neue Rekonstruktion von Pleuracanthus sessilis und Polyacrotus (Hylodus) Hauffianus. Beiträge zur Morphologie der ältesten Wirbeltiere. 1 Taf. Sitzungsber. d. Gellsch. Naturf. Freunde, Jg. 1906.
Lydekker, R., A year's Progress in Vertebrate Palaeontology. Science Progr. 20 Cent., London 1906/07, Vol. 1, S. 448—464.
Noack, Th., Wölfe, Schakale, vorgeschichtliche und neuzeitliche Haus- hunde. Zool. Anz., Bd. 31, No. 21/22, S. 660—695.

- Nusbaum, Józeph, Ein Fall einer Viviparität beim *Proteus anguineus*.
1 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 27, No. 12, S. 370—375.
- Stehlin, H. G., Säugetiere des Schweizerischen Eocäns. 4. 1 Taf. Abh.
d. Schweizer. Paläontol. Gesellsch., Bd. 33, 1906, ersch. 1907.
- Thilo, Otto, Das Schwinden der Schwimmblasen bei den Schollen.
7 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 13/14, S. 393—406.
- Woodland, W., On the Anatomy of *Centrophorus calceus* (*crepidalbus*
BOCAGE et CAPELLO) GÜNTHER. 6 Taf. u. 11 Fig. Proc. Zool. Soc.
London 1906, April 1907, S. 865—886.
- Yakovlev, N., Note sur les Mosasauriens. 7 Fig. Bull. Com. Géol.
St.-Pétersbourg 1906. 18 S. (Russ.) 1 M.

Abgeschlossen am 24. Juni 1907.

Literatur 1907*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Corning, H. K., Lehrbuch der topographischen Anatomie für Studierende und Aerzte. 604 Fig. Wiesbaden, Bergmann. XVI, 717 S. 4^o. 16 M.
Handbuch der Physiologie des Menschen. Hrsg. v. W. NAGEL. Bd. 2: Physiologie der Drüsen, Physiologie der inneren Sekretion, der Harn-, Geschlechts- und Verdauungsorgane. 2 Taf. u. 213 Fig. Braunschweig, Vieweg & So. 1024 S. 8^o.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

L'Année Biologique. Comptes Rendus annuels des travaux de Biologie générale. Publ. sous la direction de YVES DELAGE. Année 9, 1904. Paris, Le Soudier. 514 S. 8^o.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 70, H. 3. 11 Taf. u. 37 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: HOFMANN, Histologische Untersuchungen über die Innervation der glatten und der ihr verwandten Muskulatur der Wirbeltiere und Mollusken. — MEVES, Die Spermatocyteilungen bei der Honigbiene nebst Bemerkungen über Chromatinreduktion. — FRASSI, Ueber ein junges menschliches Ei in situ. — INGALLS, Beschreibung eines menschlichen Embryos von 4:9 mm.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 23, H. 4. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: ČERNÝ, Versuche über Regeneration bei Süßwasser- und Nachtschnecken. — KAMMERER, Bastardierung von Flußbarsch (*Perca fluviatilis* L.) und Kaulbarsch (*Acerina cernua* L.). — KLINTZ, Regeneration der Antenne bei der Kellersassel (*Porcellio scaber* LATR.). — KRYŽ, Unabhängigkeit der Koagulationspunkte spezifischer Muskelplasmen von der Temperatur während des Lebens. — NEUDÖRFER, Versuche über die Anpassung von Süßwasserfischen an Salzwasser. — PRZIBRAM, Differenzierung des Abdomens enthäuter Einsiedlerkrebse (*Paguridae*). — PRZIBRAM, Automatischer Abwurf mißgebildeter Regenerate bei Arthropoden. — PRZIBRAM, Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration unserer europäischen Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* L.). — PRZIBRAM und WEBER, Regenerationsversuche allgemeinerer Bedeutung bei Borstenschwämmen (*Lepismatidae*). — WEINDL, Pigmententstehung auf Grund vorgebildeter Tyrosinasen. — WEISS, Regeneration und Autotomie bei der Wasserspinne (*Argyroneta aquatica* CL.).

— — Bd. 24, H. 2.

Inhalt: HERBST, Vererbungsstudien. 5. Auf der Suche nach der Ursache der größeren oder geringeren Ähnlichkeit der Nachkommen mit einem der beiden Eltern. — REINKE, Die quantitative und qualitative Wirkung der

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

Aetherlymphe auf das Wachstum des Gehirns der Salamanderlarve. — CHILD, An Analysis of Form Regulation in Tubularia. 5. Regulation in Short Pieces. The Significance of Certain Modifications of Regulation, Polarity and Form. — Regulation in General. — STEVENS, A Histological Study of Regeneration in *Planaria simplicissima*, *Planaria maculata* and *Planaria morgani*.

La Cellule. Recueil de Cytologie et d'Histologie générale. Publié par G. GILSON. T. 24, Fasc. 1. 11 Taf. Lierre et Louvain.

Inhalt: J. MARÉCHAL, Sur l'ovogenèse des Sélaciens et de quelques autres Chordates. 1. Mém.: Morphologie de l'élément chromosomique dans l'ovocyte 1 chez les Sélaciens, les Téléostéens, les Tuniciers et l'Amphioxus.

15. Congrés International de Médecine, Lisbonne 19—26 Avril 1906. Section 1. Anatomie. Lisbonne 1906. 401 S. 8°.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par MATHIAS DUVAL. Année 43, No. 3. 1 Taf. u. 2 Fig. Paris, Alcan.

Inhalt: RETTERER, MATHIAS DUVAL, sa vie et son œuvre. — DIEULAFÉ et HERPIN, L'apophyse angulaire du maxillaire inférieur.

Internationale Monatschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 24, H. 4/6. Leipzig, Thieme.

Inhalt: WATSON, The Influence of a Meat Diet on the Kidneys. — MC GILL, The Histogenesis of Smooth Muscle in the Alimentary Canal and Respiratory Tract of the Pig. — RAINER, Ein Fall von Mißbildung der Aortenklappen. Vier Fälle von topographischen Anomalien des Darmes. — RUPPRICHT, Bindegewebe im Trachealepithel.

Petrus Camper. Nederlandsche Bijdragen tot de Anatomie. Uitgegeven door L. BOLK en C. WINKLER. Deel 4, Aflev. 4. Haarlem, Jena, G. Fischer.

Inhalt: SONIES, Ueber die Entwicklung des Chondrocraniums und der knorpeligen Wirbelsäule bei den Vögeln. — FRANSEN, Le système vasculaire, abdominal et pelvien des Primates. — BIJVOET, Ueber den Musculus digastricus mandibulae beim Orang-Utan. — FRETZ, Die Varietäten der Musculi peronaei beim Menschen und die M. peronaei bei den Säugetieren.

The American Journal of Anatomy. Editors: C. R. BARDEEN, H. H. DONALDSON . . . Vol. 6, No. 4, May 1, 1907. Baltimore, Md., U. S. A.

Inhalt: HUBER, The Arteriolae Rectae of the Mammalian Kidney. — J. P. MC MURICH, The Phylogeny of the Plantar Musculature. — HILL, On the Gross Development and Vascularization of the Testis. — LEWIS, Experimental Evidence in Support of the Outgrowth Theory of the Axis Cylinder. — LEWIS, Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia. III. On the Origin and Differentiation of the Lens. — STOCKARD, The Embryonic History of the Lens in *Idellostoma Stouti* in Relation to recent Experiments. — The Anatomical Record, No. 4.

The Proceedings of the Association of American Anatomists. Twenty-Second Session, Madison, Wis., March 28 and 29, 1907.

— Vol. 7, No. 1, July 1, 1907.

Inhalt: BRUNER, On the Cephalic Veins and Sinuses of Reptiles, with Description of a Mechanism for Raising the Venous Blood Pressure in the Head. — C. R. ESSICK, The Corpus Ponto-Bulbare, a hitherto undescribed Nuclear Mass. — LEWIS, Transplantation of the Lips of the Blastopore in *Rana Palustris*. — LEWIS, Lens Formation from strange Ectoderm in *Rana Sylvatica*. — The Anatomical Record, No. 5.

— Vol. 7, No. 2, Aug. 1, 1907.

Inhalt: R. C. OSBURN, Observations on the Paired Limbs of Vertebrates. — H. M. EVANS, The Blood Supply of Lymphatic Vessels in Man. — BASHFORD DEAN, Notes on Acanthodian Sharks. — E. L. MELLUS, Relations

of the Frontal Lobe in the Monkey. — G. E. SHAMBAUGH, A Restudy of the Minute Anatomy of Structures in the Cochlea with Conclusions bearing on the Solution of the Problem of Tone Perception. — W. H. LEWIS, Experiments on the Origine and Differentiation of the Optic Vesicle in Amphibia. — FOOT and STROBELL, A Study of Chromosomes in the Spermatogenesis of *Anasa tristis*. — EYLESHYMER, The Closing of Wounds in the Larval *Necturus*. — AYERS and WORTHINGTON, The Skin End-Organs of the Trigemini and Lateral Nerves of *Bdellostoma Dombeyi*. — STREETER, The Cortex of the Brain in the Human Embryo during the Fourth Month with special Reference to the so-called „Papillae of RETZIUS“. — The Anatomical Record, No. 6. (Die einzelnen Titel erscheinen im nächsten Verzeichnis.)

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Alzheimer, A.**, Einige Methoden zur Fixierung der zelligen Elemente der Cerebrospinalflüssigkeit. *Centralbl. f. Nervenheilk.*, Jg. 30, 1907, S. 449—451.
- Bujwid, O.**, Ueber Anwendung von Asbestfiltern zur Filtrierung bakterienhaltiger und trüber Flüssigkeiten. *Centralbl. f. Bakt.*, Abt. 1, Orig., Bd. 44, H. 2, S. 191—192.
- François-France**, Microphotographie en couleur des pièces histologiques avec les plaques autochromes de A. et L. LUMIÈRE. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 62, No. 21, S. 1099—1102.
- Guéguen, F.**, Réglette à lecture directe pour mensurations microscopiques. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 25, S. 107—118.
- Guieysse, A.**, Platine oscillante de NACHET pour la microphotographie stéréoscopique. 1 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 24, S. 18—19.
- Reichert, C.**, Nuovo condensatore a specchio per la visione in elementi ultramicroscopici. 6 Fig. *Lo Sperimentale* = *Arch. di Biol. norm. e patol.*, Anno 61, Fasc. 4, S. 407—414.
- Rowntree, C. W.**, Two improved Methods of Mounting Museum Specimens. *Arch. of the Middlesex Hosp.*, Vol. 9 (6. Rep. Cancer Res. Laborat.), S. 51—57.
- Spiegel, L.**, Zur Kenntnis der WEIGERTSchen Elastinfarbstoffe. *VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat.*, Bd. 189 (Folge 18, Bd. 9), H. 1, S. 17—21.
- Viotor, G. J. Fresemann**, Glas als Material zum Aufkleben von Präparaten für das Celloidin-Mikrotom. *Centralbl. f. allg. Pathol.*, Bd. 18, No. 11, S. 435—436.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Blanc, J.**, Action des rayons sur le testicule. Thèse de Lyon, 1906/07. 8°.
- Bonne, Ch.**, Sur la symétrie bilatérale du corps et sur l'indépendance fonctionnelle des hémisphères cérébraux. (Suite.) *Arch. de Neurol.*, Vol. 1, No. 6, S. 467—485.
- Forbes-Ross, F. W.**, Grocco's Triangle: Physical and anatomical Explanation. 4 Fig. *Lancet*, 1907, Vol. 1, No. 26, S. 1773—1775.
- Gemelli, Agostino**, Un precursore della moderna morfologia comparata, P. FORTUNATO DA BRESCIA dei Minori riformati. *Atti Congresso dei Natural. Ital.* Sep. Milano, tip. degli operai. 7 S.

- Gemelli, Agostino**, Fatti ed ipotesi nello studio del sonno. *Biologica*, Vol. 1. No. 16, Sep. Torino, Carlo Clausen. 26 S.
- Herbst, Curt**, Vererbungsstudien. 5. Auf der Suche nach der Ursache der größeren oder geringeren Ähnlichkeit der Nachkommen mit einem der beiden Eltern. 3 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org.*, Bd. 24, H. 2, S. 185—238.
- Jackson, C. M.**, Is Gravity the Factor determining the Thoracic Index? *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 10, H. 2, S. 240—249.
- Korschelt, E.**, Regeneration und Transplantation. 144 Fig. Jena, Fischer. VI, 286 S. 8^o. 7 M.
- Kryž, Ferdinand**, Unabhängigkeit der Coagulationspunkte spezifischer Muskelplasmen von der Temperatur während des Lebens. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org.*, Bd. 23, H. 4, S. 560—565.
- Kunstler, J.**, Le principe de la concentration centripète des organismes. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 25, S. 124—125.
- Leduc, Stephan**, Die physikalischen Grundlagen des Lebens und der Biogenese. 7 Fig. *Arch. f. physik. Med.*, Bd. 2, S. 225—231.
- Neudörfer, Arthur**, Versuche über die Anpassung von Süßwasserfischen an Salzwasser. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org.*, Bd. 23, H. 4, S. 566—578.
- Poirier, Paul, et Picqué, Robert**, Anatomie chirurgicale de la region hyo-thyro-épiglottique. 6 Fig. *Rev. de Chir.*, Année 27, No. 7, S. 1—23.
- Przibram, Hans**, Differenzierung des Abdomens enthäuster Einsiedlerkrebse (Paguridae). 1 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org.*, Bd. 23, H. 4, S. 579—595.
- Przibram, Hans**, Automatischer Abwurf mißgebildeter Regenerate bei Arthropoden. 2 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org.*, Bd. 23, H. 4, S. 596—599.
- Przibram, Hans**, Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration unserer europäischen Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* L.). 1 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org.*, Bd. 23, H. 4, S. 600—614.
- Raich, Maria**, Naturwissenschaft und Philosophie (MACH-HAECKEL-REINKE). *Med. Klinik*, Jg. 3, No. 25, S. 738—740.
- Retterer, Éd.**, MATHIAS DUVAL (1844—1907). Sa vie et son œuvre. 1 Portr. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol*, Année 43, No. 3, S. 241—331.
- Schmidt, Anton**, Beitrag zum Studium des Verhältnisses von Rückenmarksbau und Extremitätenentwicklung. 2 Taf. *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 9, H. 1/2, S. 1—14.
- Strecker, Friedrich**, Das Kausalitätsprinzip in der Biologie. Leipzig, Engelmann. VIII, 153 S. 8^o. 3 M.
- Weindl, Theodor**, Pigmententstehung auf Grund vorgebildeter Tyrosinasen. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org.*, Bd. 23, H. 4, S. 632—642.
- Wilson, Edmund B.**, Some recent studies on heredity. *Journ. American Med. Assoc.*, Vol. 48, No. 19, S. 1557—1563.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Awerinzew, S.**, Beiträge zur Struktur des Protoplasmas und des Kernes von *Amoeba proteus* (PALL.). 2 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 32, No. 2, S. 45—51.

- Awerinzev, S.**, Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten. 9 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 25, S. 834—841.
- Beccari Nello**, La fibra del MAUTHNER e la sua cellula di origine con particolare riguardo alle sue connessioni con l'acustico. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 61, Fasc. 4, S. 513—518 (Rendic. Accad. med.-fis. fiorentina).
- Bianchi, Vincenzo**, L'azione dell'alcool sulla circolazione del sangue nell'uomo. 12 Fig. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 61, Fasc. 1/2, S. 157—172.
- Bohmig, L.**, Zur Spermiogenese der Triclade Procerodes Gerlachei n. sp. 1 Taf. Arch. de Biol., T. 23, Fasc. 1, S. 1—12.
- Ciaccio, Carmelo**, Contributo alla morfologia ed istogenesi del tessuto mieloide. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 5/6, S. 127—132.
- Combault, André**, Du cours du sang chez l'*Heliodrilus caliginosus*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 19, S. 1003—1004.
- Corti, Alfredo**, Osservazioni e ricerche sul sangue di *Erinaceus europaeus* L. in letargo ed in attività. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 5/6, S. 133—140.
- Cutore, Gaetano**, Modificazioni strutturali delle cellule motrici del midollo spinale, durante il letargo. (Comm. prev.) Boll. d. Accad. Gioenia di Sc. nat. in Catania. Fasc. 94, 2 S.
- Dürck, Hermann**, Ueber eine neue Art von Fasern im Bindegewebe und in der Blutgefäßwand. 5 Fig. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 189 (Folge 18, Bd. 9) H 1, S. 62—69.
- Jousset, André, et Troisier, Jean**, Les granulations graisseuses des leucocytes du sang normal. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 25, S. 104—106.
- Larrabee, Ralph C.**, The estimation of leucocytes from stained blood-smears. Journ. of med. Research, Vol. 16, N. 2, S. 223—235.
- Leduc, Stephan**, Kultur der künstlichen Zellen. 4 Fig. Arch. f. physik. Med., Bd. 2, S. 231—232.
- Leduc, Stephan**, Keimen und Wachstum der künstlichen Zelle. Arch. f. physik. Med., Bd. 2, S. 233.
- Lefébure, M. J. P.**, Contribution à l'étude des corpuscules du tact chez l'homme. Thèse de Lyon, 1906/07. 8°.
- Legendre, R., et Piéron, H.**, Retour à l'état normal des cellules nerveuses après les modifications provoquées par l'insomnie expérimentale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 19, S. 1007—1008.
- Marinesco, G.**, Plasticité des neurones sensitifs et amiboisme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 24, S. 20—21.
- Meves, Friedrich**, Die Spermatocyteilungen bei der Honigbiene (*Apis mellifica* L.), nebst Bemerkungen über Chromatinreduktion. 5 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 3, S. 414—491.
- Férez, Ch.**, Origine du tissu adipeux chez les Muscides. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 25, S. 137—139.
- Prowazek, S.**, Beitrag zur Kenntnis des Blutes der Reptilien. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 26, S. 919—920.
- Zalla, Mario**, Struttura e genesi delle cellule midollari dell'ovaia. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 61, Fasc. 4, S. 518—523.

6. Bewegungsapparat.

Kindl, Josef, Fünf Fälle von angeborenen Defektbildungen an den Extremitäten. 2 Taf. u. 12 Fig. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 28 (N. F. Bd. 8), Jg. 1907, H. 6, Abt. f. Chir., H. 2, S. 110—138.

a) Skelett.

Allis, Edward Phelps, jr., The Cranial Anatomy of the Mail-Cheeked Fishes. Anat. Anz., Bd. 30, No. 22/23, S. 568—573.

Attlee, Wilfrid H. W., A Case of Supernumerary digits. 1 Fig. Lancet, 1907, Vol. 2, No. 3, S. 163.

Denker, Alfred, Zur Anatomie der kongenitalen Taubstummheit (Untersuchung zweier Taubstummenschläfenbeine). 3 Taf. = Die Anatomie der Taubstummheit, Lief. 4. Wiesbaden, Bergmann.

Dieulafoy et Herpin, L'apophyse angulaire du maxillaire inférieur (Processus Sandifortii). 2 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 43, No. 3, S. 332—340.

G. R., La misurazione dell'orbita nelle scimmie e nell'uomo. Atti d. Soc. Romana d'Antropol., Vol. 13, Fasc. 1, S. 121—122.

Heimann, Alfred, und Potpeschnigg, Karl, Ueber die Ossifikation der kindlichen Hand. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 65, H. 4, S. 437—456.

Hilgenreiner, Heinrich, Ueber Hyperphalangie des Daumens. 9 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 54, H. 3, S. 585—629.

Kiaer, Thorvald, Ein Fall von angeborenem, gänzlichem Fehlen permanenter Zähne. 5 Fig. Korresp.-Bl. f. Zahnärzte, Bd. 36, H. 3, S. 242—248.

Kollmann, J., Varianten am Os occipetale, besonders in der Umgebung des Foramen occipitale magnum. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 22/23, S. 545—563.

Morrish, William J., Polydactylism. Lancet, 1907, Vol. 2, No. 5, S. 369.

Oelkers, Viktor, Die Ueberbeine am Metakarpus des Pferdes. Diss. vet.-med. Gießen, 1907. 80. (Monatsh. f. prakt. Tierheilk., Bd. 18.)

Sonies, F., Ueber die Entwicklung des Chondrocraniums und der knorpeligen Wirbelsäule bei den Vögeln. 4 Taf. Petrus Camper, Deel 4, Afl. 4, S. 395—486.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Bijvoet, W. F., Ueber den Musculus digastricus mandibulae beim Orang-Utan. 5 Fig. Petrus Camper, Deel 4, Afl. 4, S. 539—544.

Frets, G. P., Die Varietäten der Musculi peronaei beim Menschen und die Mm. peronaei bei den Säugetieren. Ein morphologischer Beitrag. 1. Teil. 8 Fig. Petrus Camper, Deel 4, Afl. 4, S. 545—586.

Mazilier, J. R., Contribution à l'étude de l'embryologie du diaphragme. Thèse de Paris, 1907. 80.

Retterer, Ed., De la forme et des connexions que présentent les fibro-cartilages du genou chez quelques singes d'Afrique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 26, S. 148—150.

Schmincke, Alex., Die Regeneration der quergestreiften Muskelfasern bei den Wirbeltieren. Eine vergleichend-pathologisch-anatomische Studie. 16 Taf. Würzburg, Stuber. (Aus Verh. d. Phys.-med. Ges., Würzburg, Bd. 39.) X, 164 S. 3.50 M.

- Tricomi Allegra, Giuseppe**, Anomalie muscolari. Atti d. Accad. Peloritana, Vol. 22, Fasc. 1. Sep. Messina, tip. d'amico. 31 S.
- Vastarini Cresi, G.**, Di un nuovo muscolo sopranumerario del collo (M. mastoideo-triticeus). 1 Taf. Atti d. R. Accad. med.-chir. di Napoli, 1907, No. 1. Sep. Napoli, tip. Tocco e Salvietti. 27 S.

7. Gefäßsystem.

- Banchi, Arturo**, Un nuovo rarissimo caso di Arteria coronaria cordis sopranumeraria. 1 Fig. Monit. Zool. Ital, Anno 18, No. 5/6, S. 162—165.
- Castellani, Luigi**, Osservazioni sullo sviluppo della circolazione sanguigna del rene umano. 1 Taf. Ric. Lab. Anat. norm. d. R. Univ. di Roma e altri Lab., Vol. 12, Fasc. 4, S. 225—252.
- Engel, Emilio**, Lo sviluppo dei vasi sanguigni nelle palpebre dell'uomo. 1 Taf. Ric. Lab. Anat. norm. d. R. Univ. di Roma e altri Lab., Vol. 12, Fasc. 4, S. 257—280.
- Fransen, J. W. P.**, Le système vasculaire abdominal et pelvien des Primates. Anatomie descriptive et relations segmentales. 2e partie. Petrus Camper, Deel 4, Afl. 4, S. 487—538.
- Fuchs, Karl**, Die Topographie des Blutgefäßsystems der Chätopoden. 3 Taf. u. 11 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 42, H. 2, S. 375—484.
- Meigs, Arthur V.**, A Study of the Human Blood-Vessels in Health and Disease. 103 Fig. Philadelphia and London, Lipincott Cy. 136 S. 8°.
- Pirone, Raffaele**, Gli organi ematopoietici durante la digestione. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 61, Fasc. 4, S. 398—406.
- Rainer, Fr. J.**, Ein Fall von Mißbildung der Aortenklappen. 1 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 24, H. 4/6, S. 246.
- de Rooy, Petronella Johanna**, Die Entwicklung des Herzens, des Blutes und der großen Gefäße bei *Megalobatrachus maximus* SCHLEGEL. 6 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 42, H. 2, S. 309—346.
- Tricomi Allegra, Giuseppe**, Contributo alla morfologia delle arteriae plantares. 34 Fig. Gazz. Siciliana di Med. e Chir., Anno 6. Sep. Palermo, tip. Colonia S. Martino. 19 S.
- Tricomi Allegra, Giuseppe**, Contributo alla morfologia dell'arteria dorsalis pedis e dei suoi rami. Resoconti d. fornate d. Classi. Accad. Peloritana. Sep. Messina, tip. d'amico. 8 S.
- Schilling, Karl**, Ueber einen Fall von multiplen Nebenmilzen. Diss. med. Heidelberg, 1907. 8°.

8. Integument.

- d'Ajutolo, Giovanni**, Sulla direzione anomala dei capelli. 1 Taf. u. 6 Fig. Arch. di Psich., Neuropatol., Antropol. crim. e Med. leg., Vol. 28, Fasc. 3, S. 310—319.
- Lenfers, Paul**, Zur Histologie der Milchdrüse des Rindes. Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jg. 17, H. 10, S. 340—350; H. 11, S. 383—390.

- Nussbaum, A.**, Ueber die Abhängigkeit der Sekretion der Drüsen in der Daumenschwiele der *Rana fusca* von *R. cutaneus antebrachii* et *manus lateralis*. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 22/23, S. 578—579.
- Prowazek, S.**, Ein Beitrag zur Genese des Pigments. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 25, S. 863.
- Solger, F. B.**, Zur Kenntnis des Hautfarbstoffs als Schutzmittel. Dermatol. Zeitschr., Bd. 14, H. 6, S. 329—341.
- Wieting und Hamdi**, Ueber die physiologische und pathologische Melaninpigmentierung und den epithelialen Ursprung der Melanoblastome. Ein primäres Melanoblastom der Gallenblase. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 42, H. 1, S. 23—84.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Ruppricht, W.**, Bindegewebe im Trachealepithel vom Meerschweinchen. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 24, H. 4/6, S. 253—275.

b) Verdauungsorgane.

- Fröhlich, Albert**, Untersuchungen über die Uebergangszonen und einige Eigentümlichkeiten des feineren Baues der Magenschleimhaut der Haus-säugetiere. Diss. vet.-med. Leipzig, 1907. 80.
- Géraudel, Emile**, Le foie de l'homme et le foie du porc. 4 Fig. Rev. de Méd., Année 27, No. 6, S. 563—575.
- Hörder, A.**, Ueber eine Anomalie am Colon transversum. 3 Fig. Med. Klinik, Jg. 3, No. 21, S. 615—616.
- Mc Gill, Caroline**, The Histogenesis of Smooth Muscle in the Alimentary Canal and Respiratory Tract of the Pig. 5 Taf. u. 1 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 24, H. 4/6, S. 209—245.
- Massig, Paul**, Ueber die Verbreitung des Muskel- und elastischen Gewebes und speziell über den Verlauf der Muskelfasern in der Wand der Wiederkäuermägen. Diss. vet.-med. Gießen, 1907. 80.
- Mladenowitsch, Ljubomir**, Vergleichende anatomische und pathologische Untersuchungen über die Regio analis und das Rektum der Haussäugetiere. Diss. vet.-med. Leipzig, 1907. 80.
- Rainer, Fr. J.**, Vier Fälle von topographischen Anomalien des Darmes. 5 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 24, H. 4/6, S. 247—252.
- Yanase, J.**, Beiträge zur Physiologie der peristaltischen Bewegungen des embryonalen Darmes. 1. Mitt. 2 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 117, H. 7/9, S. 345—383.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Retterer, Éd.**, Développement de l'uretère, du vagin et de l'hymen. Rev. de Gynécol., Année 11, No. 3, S. 387—406.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Acht, Alwin**, Beiträge zur Histologie des menschlichen Nebenhodens. Diss. med. Würzburg, 1907. 80.

- Carnot, P., et Lelièvre, A.,** Sur l'existence de substances néphro-poïétiques au cours des régénérations et du développement embryonnaire du rein. 14 Fig. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., Année 18, No. 3, S. 388—416.
- Castellani, Luigi,** Osservazioni sullo sviluppo della circolazione sanguigna del rene umano. (S. Kap. 7.)
- Comolli, A.,** Intorno al tessuto di sostegno del corpo surrenale. 2 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 5/6, S. 158—161.
- Lelièvre, A.,** Recherches expérimentales sur l'évolution et le fonctionnement de la cellule rénale (étude histo-physiologique). Thèse de Paris, 1907. 8°.
- Mayer, André, et Ratbery, F.,** Modifications histologiques du rein normal au cours des diurèses provoquées. 3. Études sur le lapin. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 25, S. 108—110.
- Peters, Ueber Cölomepithel-Einstülpung und Abspregung an der Urnierenleiste menschlicher Embryonen.** 6 Taf. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 28 (N. F. Bd. 8), Jg. 1907, H. 6; Abt. f. Chir., H. 2., S. 75—98.
- Watson, Chalmers,** The Influence of a Meat Diet on the Kidneys. With histological Report. 1 Taf. Internat. Monatschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 24, H. 4/6, S. 197—208.

b) Geschlechtsorgane.

- Blanc, J.,** Action des rayons x sur le testicule. (S. Kap. 4.)
- Bohmig, L.,** Zur Spermiogenese der Triclade Procerodes Gerlachei n. sp. (S. Kap. 5.)
- Bolk, Louis,** Pseudohermaphroditismus masculinus occultus. Nederl. Tijdschr. voor Geneeskunde, Jg. 1907, Tweede Helft, No. 1, S. 23—33.
- Brance, A.,** Le diamant du poulet. Développement morphologique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 26, S. 154—156.
- Cova, Ercole,** Ueber ein menschliches Ei der zweiten Woche. 2 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Gynäkol., Bd. 83, H. 1, S. 83—143.
- v. Durski, Stanislaw Pankratius,** Die pathologischen Veränderungen des Eies und Eileiters bei den Vögeln. 3 Taf. Berlin, Schoetz. 34 S. 8°. 1.60 M.
- Jayle, F.,** La forme des petites lèvres chez la femme adulte et non ménopausée. Le pli paranymphéal. Les plis commissuraux. 31 Fig. Rev. de Gynécol., Année 11, No. 3, S. 407—442.
- Kammerer, Paul,** Ueber den Copulationsakt der Erdmoleche (Salamandra LAUR.). Zool. Anz., Bd. 32, No. 2, S. 33—36.
- Klein, Gustav,** Bildliche Darstellungen der weiblichen Genitalien vom 9. Jahrhundert bis VESAL. 3 Taf. u. 25 Fig. Alte u. neue Gynäkol., Festschr. f. v. WINCKEL z. 70. Geburtstag, München, S. 1—19.
- Lams, Honoré, et Doorme, Jules,** Nouvelles recherches sur la maturation et la fécondation de l'œuf des Mammifères. 3 Taf. Arch. de Biol., T. 23, Fasc. 2, S. 259—365.
- Meves, Friedrich,** Die Spermatozytenteilungen bei der Honigbiene (Apis mellifica L.), nebst Bemerkungen über Chromatinreduktion. (S. Kap. 5.)
- Soyer, Charles,** Nouvelle série de faits cytologiques à l'ovogenèse des Insects. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 26, S. 158—160.

Zalla, Mario, Struttura e genesi delle cellule midollari dell'ovaia. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Beccari Nello, La fibra del MAUTHNER e la sua cellula di origine con particolare riguardo alle sue connessioni con l'acustico. (S. Kap. 5.)
- Bianchi, Vincenzo, Sulle prime fasi di sviluppo dei centri nervosi nei vertebrati. 2 Taf. Ann. di Nevrol., Anno 25, Fasc. 1/2, S. 1—16.
- Capparelli, A., Ueber die Existenz einiger myelinhaltiger Körper im Zentralnervensystem der höheren Tiere und über die Beziehungen dieser Körper mit den protoplasmatischen Fortsätzen der Nervenzellen. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 22/23, S. 581—588.
- Cutore, Gaetano, Modificazioni strutturali delle cellule motrici del midollo spinale, durante il letargo. (S. Kap. 5.)
- Francini, Metello, Sulla struttura e la funzione dei plessi coroidei. Ricerche istologiche e sperimentali. 1 Taf. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 61, Fasc. 4, S. 415—435.
- Gemelli, Agostino, Contributo allo studio dei calici di HELD. Atti d. Soc. Ital. di Sc. nat., Vol. 45, S. 291—293.
- Gemelli, Agostino, Sui processi della secrezione dell'ipofisi. Atti Congresso dei Natural. Ital., 1906. 3 S.
- Gemelli, Agostino, Sulla rigenerazione autogena dei nervi studiata con il mezzo di innesti di arti di Bufo vulgaris in sede anomala. Atti Congresso dei Natural. Italiani. Sep. Milano, tip. degli operai. 7 S.
- Gemelli, Agostino, Sulle connessioni degli elementi del sistema nervoso centrale. Riv. di Fis., Mat. e Sc. nat. (Pavia), Anno 8, No. 89. Sep. Pavia, tip. Success. Fusi. 11 S.
- Gemelli, Agostino, I processi della secrezione dell'ipofisi dei mammiferi. Arch. per le Scienze med., Vol. 30, 1906, No. 27. Sep. Torino, Carlo Clausen. 30 S.
- Gemelli, Agostino, Sulla rigenerazione autogena. Osservazioni sopra una comunicazione del dott. BANCHI del titolo: A proposito di una nota preventiva del dott. GEMELLI. Riv. di Patol. nerv. e ment., Anno 12, Fasc. 4. Sep. Firenze, tip. Galileiana. 4 S.
- Gentes, L., L'hypophyse des Vertébrés. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 25, S. 120—122.
- Gentes, L., La glande infundibulaire des Vertébrés. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 25, S. 122—124.
- Guyenot, E., Action comparée des pneumogastriques droit et gauche sur le coeur de la tortue (Cistudo europaea). Compt. rend. Soc. Biol., T. 52, No. 19, S. 1025—1026.
- Hofmann, F. B., Histologische Untersuchungen über die Innervation der glatten und der ihr verwandten Muskulatur der Wirbeltiere und Mollusken. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 3, S. 361—413.
- Hudovernig, Carl, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und zur Lokalisationslehre einiger Gehirnnervkerne (Nervus Hypoglossus, Vagus und Facialis). 8 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 9, H. 4, S. 137—164.

- Laignel-Lavastine**, L'autopsie du plexus solaire. 3 Fig. Rev. de Méd., Année 27, No. 7, p. 639—658.
- Lapicque, L.**, et **Girard, P.**, Sur le poids de l'encéphale chez les animaux domestiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 19, S. 1015—1018.
- Lefébure, M. J. P.**, Contribution à l'étude des corpuscules du tact chez l'homme. (S. Kap. 5.)
- Legendre, R.**, Diverses causes de variations d'aspect des neurofibrilles intracellulaires. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 19, S. 1008—1010.
- Legendre, R.**, et **Piéron, H.**, Retour à l'état normal des cellules nerveuses après les modifications provoquées par l'insomnie expérimentale. (S. Kap. 5.)
- Levi, Giuseppe**, La capsula delle cellule dei gangli sensitivi. Penetrazione di fibre collagene nel loro protoplasma. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 5/6, S. 153—158.
- Marinesco, G.**, et **Minea, J.**, Greffe des ganglions plexiforme et sympathique dans le foie et transformations du réseau cellulaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 25, S. 83—85.
- Marinesco, G.**, Plasticité des neurones sensitifs et amiboïsme. (S. Kap. 5.)
- Di Mattei, Emilio**, Ueber die Widerstandsfähigkeit des Neurofibrillen-netzes der normalen und pathologischen Nervenzelle gegen Verfäulnis. FRIEDREICH'S Bl. f. gerichtl. Med., Jg. 58, H. 4, S. 285—295.
- Mott, F. W.**, The Progressive Evolution of the Structure and Functions of the Visual Cortex in Mammalia. 35 Fig. Arch. of Neurol. of the pathol. Labor. London County Asylums, Vol. 3, S. 1—48.
- Nageotte, J.**, A propos de l'influence de la pression osmotique sur le développement des prolongements nerveux dans les greffes ganglionnaires. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 25, S. 71—72.
- Neumann, E.**, Aeltere und neuere Lehren über die Regeneration der Nerven. VIRCHOW'S Arch. f. pathol. Anat., Bd. 189 (Folge 18, Bd. 9), H. 2, S. 209—275.
- Reinke, Friedrich**, Die quantitative und qualitative Wirkung der Aether-lymphe auf das Wachstum des Gehirns der Salamanderlarve. 30 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 24, H. 2, S. 239—284.
- van Rynberk, G.**, Sulla segmentazione metamERICA del midollo spinale. „Polioneuromeria o mielomeria“. Nota 1. I rettili. Contributo critico e di anatomia microscopica. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 5/6, S. 140—152.
- van Rynberk, G.**, Sulla metamERIA nel sistema nervoso simpatico. 2. L'innervazione pilomotrice. Ricerche sperimentali. 5 Fig. Arch. di Fisiol., Vol. 4, Fasc. 4, S. 351—355.
- Schmidt, Anton**, Beitrag zum Studium des Verhältnisses von Rückenmarksbau und Extremitätenentwicklung. (S. Kap. 4.)
- Smith, G. Elliot**, On the Asymmetry of the Caudal Poles of the Cerebral Hemispheres and its Influence on the Occipital Bone. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 22/23, S. 574—578.
- Smith, G. Elliot**, On another Form of Anomaly in the Cerebro-Pontine Tract. 3 Fig. Rev. of Neurol. and Psychiatry, May 1907, S. 363.

- Smith, G. Elliot**, On the Nature of the „Faisceau en écharpe“ of FÉRÉ. 4 Fig. Rev. of Neurol. and Psychiatry, May 1907, S. 360—363.
- Wallenberg, Adolf**, Die kaudale Endigung der bulbo-spinalen Wurzeln des Trigeminus, Vestibularis und Vagus beim Frosche. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 22/23, S. 564—568.
- Watson, George A.**, The Mammalian Cerebral Cortex, with special Reference to its Comparative Histology. 1. Order Insectivora. 4 Taf. u. 12 Fig. Arch. of Neurol. from the pathol. Lab. London County Asylums, Vol. 3, S. 49—122.

b) Sinnesorgane.

- Abelsdorff, G.**, Einige Bemerkungen über den Farbensinn der Tag- und Nachtvögel. Arch. f. Augenheilk., Bd. 58, H. 1, S. 64—66.
- Eyer, Hermann**, Studien über den sogenannten Schalleitungsapparat bei den Wirbeltieren und Betrachtungen über die Funktion des Schneckfensters. 24 Fig. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 71, H. 3/4, S. 258—292.
- Bryant, W. Schier**, The Eustachian Tube, its anatomy and its movements: with a description of the cartilages, muscles, fasciae, and the fossa of ROSENMÜLLER. 12 Fig. Med. Record., Vol. 71, No. 23, S. 931—934.
- Engel, Emilio**, Lo sviluppo dei vasi sanguigni nelle palpebre dell'uomo. (S. Kap. 7.)
- Fortin, E. P.**, Vision entoptique de la fovea et de la structure des capillaires circum-fovéaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 19, S. 991—994.
- Hess, C.**, Untersuchungen über Lichtsinn und Farbensinn der Tagvögel. Arch. f. Augenheilk., Bd. 57, H. 4, S. 317—327.
- Hess, C.**, Ueber Dunkeladaptation und Sehpurpur bei Hühnern und Tauben. Arch. f. Augenheilk., Bd. 57, H. 4, S. 298—316.
- Schönemann, A.**, Atlas des menschlichen Gehörorganes mit besonderer Berücksichtigung der topographischen und chirurgischen Anatomie des Schläfenbeines. Ins Engl. übers. v. PERCIVAL J. HAY. 50 Taf. u. 47 Fig. Jena, Fischer. XII u. 50 S. 32,5×25,5 cm. 45 M.
- Weiß, Robert**, Wie ist die vermehrte Purpurfärbung in der Schleiste der Kaninchennetzhaut zu erklären? 1 Taf. u. 2 Fig. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 66, H. 2, S. 263—269.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Bianchi, Vincenzo**, Sulle prime fasi di sviluppo dei centri nervosi nei vertebrati. (S. Kap. 11a.)
- Brachet, A.**, Recherches sur l'ontogenèse de la tête chez les Amphibiens. 3 Taf. Arch. de Biol., T. 23, Fasc. 1, S. 165—192; Fasc. 2, S. 193—257.
- van Cauwenberghe, A.**, Recherches sur le rôle du syncytium dans la nutrition embryonnaire chez la femme. 4 Taf. Arch. de Biol., T. 23, Fasc. 1, S. 13—163.
- Carnot, P., et Lelièvre, A.**, Sur l'existence de substances néphropoïétiques au cours des régénérations et du développement embryonnaire du rein. (S. Kap. 10a.)

- Castellani, Luigi, Osservazioni sullo sviluppo della circolazione sanguigna del rene umano. (S. Kap. 7.)
- Černý, Adolf, Versuche über Regeneration bei Süßwasser- und Nacktschnecken. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 23, H. 4, S. 503—510.
- Child, C. M., An Analysis of Form-Regulation in Tubularia. 5. Regulation in Short Pieces. 6. The Significance of Certain Modifications of Regulation: Polarity and Form-Regulation in General. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 24, H. 2, S. 285—349.
- Cova, Ercole, Ueber ein menschliches Ei der zweiten Woche. (S. Kap. 10b.)
- Engel, Emilio, Lo sviluppo dei vasi sanguigni nelle palpebre dell'uomo. (S. Kap. 7.)
- Frassi, L., Ueber ein junges menschliches Ei in situ. 2 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 3, S. 492—505.
- Gemelli, Agostino, Sulla rigenerazione autogena dei nervi studiata con il mezzo di innesti di arti di Bufo vulgaris in sede anomala. (S. Kap. 11a.)
- Godin, P., Deux cas de „fécondation retardée“ chez le cobaye. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 26, S. 150—151.
- Goette, A., Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolyten. 18 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 87, H. 1/2, S. 1—335.
- Harms, W., Ueber die postembryonale Entwicklung von Anodonta piscinalis. 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 25, S. 801—814.
- Harms, W., Zur Biologie und Entwicklungsgeschichte der Flußperlmuschel (*Margaritana margaritifera* Duvoy). 6 Fig. Zool. Anz., Bd. 31, No. 25, S. 814—824.
- Jackson, C. M., The Collection of Human Embryos in the Anatomical Laboratory of the University of Missouri. Journ. Missouri State Med. Ass'n., Vol. 3, No. 8. Sep. St. Louis, Med. Press Cy. 10 S.
- Ingalls, N. W., Beschreibung eines menschlichen Embryos von 4:9 mm. 3 Taf. u. 28 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 3, S. 506—576.
- Kammerer, Paul, Bastardierung von Flußbarsch (*Perca fluviatilis* L.) und Kaulbarsch (*Acerina cernua* L.). 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 23, H. 4, S. 511—551.
- Klitz, Josef H., Regeneration der Antenne bei der Kellersassel (*Porcellio scaber* LATR.). 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 23, H. 4, S. 552—559.
- Lams, Honoré, et Doorme, Jules, Nouvelles recherches sur la maturation et la fécondation de l'œuf des Mammifères. (S. Kap. 10b.)
- Mall, Franklin P., On Measuring Human Embryos. 4 Fig. The Anatomical Record, 1907, No. 6, S. 129—140.
- Maréchal, J., Morphologie de l'élément chromosomique dans l'ovocyte 1 chez les Sélaciens, les Téléostéens, les Tuniciers et l'Amphioxus Mém. 1 von: Sur l'ovogenèse des Sélaciens et de quelques autres Chordates. 11 Taf. La Cellule, T. 24, Fasc. 1, S. 1—239.
- Mazilier, J. R., Contribution à l'étude de l'embryologie du diaphragme. (S. Kap. 6b.)

- Nageotte, J., A propos de l'influence de la pression osmotique sur le développement des prolongements nerveux dans les greffes ganglionnaires. (S. Kap. 11a.)
- Pérez, Ch., Origine du tissu adipeux chez les Muscides. (S. Kap. 5.)
- Peters, Ueber Cölomepithel-Einstülpung und -Absprengung an der Urnierenleiste menschlicher Embryonen. (S. Kap. 10a.)
- Przibram, Hans, und Weber, Isaak, Regenerationsversuche allgemeinerer Bedeutung bei Borstenschwänzen (Lepismatidae). 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 23, H. 4, S. 615—631.
- Przibram, Hans, Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration unserer europäischen Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* L.). (S. Kap. 4.)
- Reinke, Friedrich, Die quantitative und qualitative Wirkung der Aetherlymphe auf das Wachstum des Gehirns der Salamanderlarve. (S. Kap. 11a.)
- Retterer, Éd., Développement de l'uretère, du vagin et de l'hymen. (S. Kap. 10.)
- de Rooy, Petronella Johanna, Die Entwicklung des Herzens, des Blutes und der großen Gefäße bei *Megalobatrachus maximus* SCHLEGEL. (S. Kap. 7.)
- Schmincke, Alex., Die Regeneration der quergestreiften Muskelfasern bei den Wirbeltieren. Eine vergleichend-pathologisch-anatomische Studie. (S. Kap. 12.)
- Sonies, F., Ueber die Entwicklung des Chondrocraniums und der knorpeligen Wirbelsäule bei den Vögeln. (S. Kap. 6a.)
- Stevens, N. M., A Histological Study of Regeneration in *Planaria simplicissima*, *Planaria maculata* and *Planaria morgani*. 3 Taf. u. 10 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 24, H. 2, S. 350—373.
- Weber, A., Des rapports du coelome avec les cavités vasculaires dans l'aire opaque des embryons de Canard. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 25, S. 73—75.
- Weiß, Otto, Regeneration und Autotomie bei der Wasserspinne (*Argyroseta aquatica* CL.). 2 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 23, H. 4, S. 643.
- Wintrebert, P., Sur le déterminisme de la métamorphose chez les batraciens anoures. 3. La circulation caudale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 24, S. 57—59.
- Wintrebert, P., Sur le déterminisme de la métamorphose chez les batraciens anoures. 4. Le fonctionnement variable des branchies et la théorie de l'asphyxie. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 25, S. 85—87.

13. Mißbildungen.

- Bolk, Louis, Pseudohermaphroditismus masculinus occultus. (S. Kap. 11b.)
- Déséglise, P., L'infantilisme tardif de l'adulte. Thèse de Paris 1907. 8°.
- de Feyer, F. M. G., Een scheiding van Xiphopagen. 4 Fig. Nederl. Tijdschr. voor Geneeskunde, Jg. 1907, Eerste Helft, No. 24, S. 1720—1722.

Hilgenreiner, Heinrich, Spaltarm und Klumphand bei einem Hunde.
1 Taf. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 11, H. 3, S. 201—203.

Keiffer, Quelques malformations congénitales. La Presse méd. Belge, Année 59, No. 25, S. 577—578.

Kindl, Josef, Fünf Fälle von angeborenen Defektbildungen an den Extremitäten. (S. Kap. 6.)

Kutscher, F., und **Rieländer, A.**, Ein Fall von Mikrocephalus und Encephalocele mit chemischer Untersuchung der Cerebrospinalflüssigkeit. 2 Fig. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 25, H. 6, S. 819—825.

Morrish, William J., Polydactylism. (S. Kap. 6a.)

Rainer, Fr. J., Ein Fall von Mißbildung der Aortenklappen. (S. Kap. 7.)

Wieland, Emil, Zur Pathologie der dystrophischen Form des angeborenen partiellen Riesenwuchses. 7 Fig. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 65, H. 5, S. 519—584.

14. Physische Anthropologie.

Anthropometric Data from Bombay. Ethnographic Survey of India, Calcutta. 341 S. 8^o.

Boeri, Giovanni, Le coordinate statiche del corpo umano (BERGONIÉ) nella clinica. 1. Il peso del corpo ed il segmento antropometrico (BOUGHARD). Il Tommasi, Anno 1, 1906, No. 31, S. 762—772; No. 32, S. 789—793; No. 33, S. 813—818.

Cerrutti, Nel paese dei veleni. Fra i Sakai. M. Fig. Verona, Civelli, 1906. 260 S. 8^o.

Frassetto, Fabio, Crani felsinei del 5^o e 6^o secolo av. Cristo. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 13, Fasc. 1, S. 55—69.

De Giovanni, Achille, Lavori dell'Istituto di Clinica medica generale di Padova. Vol. 2. Il studi di morfologia clinica (1904—05). M. Taf. Milano, Hoepli, 1905. VIII, 394 S. 8^o.

Giuffrida-Ruggeri, Vincenzo, Crani siciliani e crani liguri (La stirpe mediterranea e i pretesi negroidi). Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 13, Fasc. 1, S. 23—37.

Giuffrida-Ruggeri, Vincenzo, Le proporzioni del busto nei due sessi e il canone di FRITSCH. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 13, Fasc. 1, S. 45—54.

G. R., La misurazione dell'orbita nelle scimmie e nell'uomo. (S. Kap. 6a.)

de Helguero, Fernando, Il valore delle differenze sessuali dal punto di vista biometrico. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 13, Fasc. 1, S. 87—96.

***Loria, L.**, e **Mochi, A.**, Museo di etnografia italiana in Firenze. Sulla raccolta di materiali per la etnografia italiana. M. Fig. Milano, tip. Marucelli e C., 1906. 10 S. 8^o.

***Messedaglia, Angelo**, Critica della teoria del QUETELET su „l'uomo medio“. Lavori dell'Istit. di Clinica med. gen. di Padova, Vol. 2, 1905, S. 1—44.

- ***Messedaglia, Angelo**, Misure esterne del corpo umano, sviluppo viscerale e quadri morbosi. Contributo anatomico allo studio dell'individualità. Lavori dell'Istit. di Clinica med. gen. di Padova, Vol. 2, 1905, S. 47—145.
- Mosso, Angelo**, Crani etruschi. 4 Taf. Mem. d. R. Accad. d. Sc. di Torino, Ser. 2, T. 56, 1906, S. 263—281.
- Mosso, Angelo**, Crani preistorici trovati nel Foro romano. 3 Taf. Atti d. R. Accad. d. Lincei, Notizie degli Scavi, Anno 1906, Fasc. 1, S. 46—44.
- Niceforo, Alfredo**, Lo studio antropologico delle classi povere (Metodo e disegno di una antropologia delle classi povere). Il Ramazzini, Anno 1, Fasc. 1, S. 5—15.
- Sarasin, Paul und Fritz**, Materialien zur Naturgeschichte der Insel Celebes. Bd. 5: Versuch einer Anthropologie der Insel Celebes. 2. Teil: Die Varietäten des Menschen auf Celebes. Verf. v. Fritz SARASIN. 22 Taf. Wiesbaden, Kreidel. VIII, 163 S. 40. 50 M.
- Sergi, Giuseppe**, Crani antichi della Sardegna. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 13, Fasc. 1, S. 13—22.
- Smith, G. Elliot**, A Contribution to the Study of Mummification in Egypt with Special Reference to the Measures adopted during the Time of the 21. Dynasty for Moulding the Form of the Body. 19 Taf. Mém. prés. à l'Inst. Égyptien et publ. sous les auspices de S. A. Abbas. 2. Khédive d'Égypte, T. 5, 1906, Fasc. 1, S. 1—53.
- Smith, G. Elliot**, An Account of the Mummy of a Priestess of Amen supposed to be Ta-User-Em-Suten-Pa. 9 Taf. u. Fig. Ann. du Service des Antiquités d'Égypte, T. 7, 1906, S. 155.
- Stahr, Hermann**, Die Rassenfrage im antiken Aegypten. Kraniologische Untersuchungen an Mumienköpfen aus Theben. 71 Aufn. a. 16 Taf., v. Mumienköpfen u. Schädeln in Lichtdruck. Berlin, Lehrbucherverlag. X, 164 S. 20 M.
- ***Tedeschi, E. E.**, Sistema di craniologia. Parte 1. M. Fig. Padova, Draghi ed., 1906. 226 S. 80.
- ***Viola, Giacinto**, La tecnica antropometrica a scopo clinico: descrizione ed uso dell'istrumentario antropometrico. Il valore anatomofisiologico delle singole misure e la diversa loro importanza... M. Taf. Lavori dell'Istit. di Clinica med. gen. di Padova, Vol. 2, 1905, S. 165—344; S. 369—394.

15. Wirbeltiere.

- Brown, Barnum**, New Notes on the Osteology of Triceratops. 1 Taf. u. 2 Fig. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 22, 1906, S. 297—300.
- Fraas, E.**, Aetosaurus crassicauda n. sp., nebst Beobachtungen über das Becken der Aetosaurier. 2 Taf. Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg, Jg. 63, S. 101—109.

Abgeschlossen am 17. August 1907.

Literatur 1907*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Bonnet, Robert**, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. 341 Fig. Berlin, Parey. XV, 467 S. 8°. 13 M.
Heisler, J. C., A Text-Book of Embryology. 3. Ed. M. Fig. London, Saunders. 8°. 15 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. WILHELM WALDEYER u. TH. W. ENGELMANN. Jg. 1907. Anatomische Abteilung. H. 3/4. 8 Taf. u. 5 Fig. Leipzig, Veit & Co.

Inhalt: HAMMAR, Ueber die Natur der kleinen Thymuszellen. — FICK, Ueber die Vererbungssubstanz. — WERNSTEDT, Grundform und Kontraktionsformen des menschlichen Magens. — KAESTNER, Doppelbildungen an Vogelkeimscheiben. 5. Mitt. — HASSE, Die Mündungen der Lebervenen vor und nach der Geburt, ein weiterer Beitrag zur Lehre vom dem Einfluß der Atmung auf die Organe des Körpers. — ONODI, Beiträge zur Kenntniss der Nasennebenhöhlen.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE St. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 70, H. 4. 14 Taf. u. 22 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: MELISSINOS, Die Entwicklung des Eies der Mäuse. — GÜTIG, Ein Beitrag zur Morphologie des Schweineblutes. — KOLMER, Beiträge zur Kenntniss des feineren Baues des Gehörorgans mit besonderer Berücksichtigung der Haussäugetiere. — RÖTHIG, Die Entwicklung des Mesoderms bei der Ente, dem Kiebitz und der Möve. — DOGIEL, Einige Daten der Anatomie des Frosch- und Schildkrötenherzens.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 24, H. 1. 3 Taf. u. 17 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: CHILD, An Analysis of Form-Regulation in Tubularia. 4. — KLEBS, Studien über Variation. — NUSBAUM, Zur Teratologie der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zur Regulation. — NUSBAUM, Beitrag zur atavistischen Regeneration der Scheren beim Flußkrebse. — CHILD, Some Corrections and Criticisms. — MORGAN and LYON, The Relation of the Substances of the Egg.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. p. L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 9, Fasc. 2. 7 Taf. u. 24 Fig. Paris, Masson et Cie.

Inhalt: JOLLY, Recherches sur la formation des globules rouges des mammifères. — ROCHON-DUVIGNEAUD, Recherches sur la fovea de la rétine humaine sur le bouquet des cônes centraux.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 6, Fasc. 2. 9 Taf. u. 36 Fig. Firenze, Niccolai.

Inhalt: BONOME, Sull'istogenesi della nevrologia normale nei vertebrati. — GANFINI, Sul probabile significato fisiologico dell'atresia follicolare nell'ovajo di alcuni mammiferi. — FAVARO, Il canale ed i vasi caudali negli Amnioti. — BANCHI, Il V arco aortico branchiale nella interpretazione di alcuni varietà dell'arco dell'aorta et dei suoi rami.

Comptes rendus de l'Association des Anatomistes, 9. Réunion Lille 1907. P. p. A. NICOLAS. Bibliogr. anat., Suppl. 1907. 184 S. 8^o. 11 fr.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 102 (Bd. 34, H. 1). 14 Taf. u. 16 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: FORSSNER, Die angeborenen Darm- und Oesophagusatresien. — ILLING, Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Speicheldrüsen. Die mandibularen Speicheldrüsen des Affen. — DIEM, Beiträge zur Entwicklung der Schweißdrüsen an der behaarten Haut der Säugetiere.

Journal of Anatomy and Physiology. Conducted by Sir WILLIAM TURNER . . . Vol. 41 (Ser. 3, Vol. 2), Part 4. 53 Fig. London, Griffin & Co.

Inhalt: SMITH, A New Topographical Survey of the Human Cerebral Cortex. — MANNERS-SMITH, A Study of the Navicular in the Human and Anthropoid Foot. — JOHNSTON, Varying Positions of the Carpal Bones in the Different Movements at the Wrist. — CAMERON, A Brain with Complete Absence of the Corpus callosum. — M'CONNELL, A Case of Fusion of the Semilunar and Cuneiform Bones. — EVATT, Method for Determining Portion of Base of the Eye-Socket. — OVENDEN, Lateral Fixation of the Cervix uteri.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par MATHIAS DUVAL. Année 43, No. 4. 21 Fig. Paris, Alcan.

Inhalt: BRANCA, Le diamant du poulet. — ANCEL et CAVAILLON, L'évolution du mésentère commun chez l'homme. — GÉRAUDEL, Le parenchyme hépatique et les voies biliaires sont deux formations génétiquement indépendantes.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Bartels, Paul, Modifikation der sogenannten Rekord-Spritze für anatomische Injektionen, speziell für Lymphgefäßinjektion. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 24, S. 613—620.

Brissy, G., Sur la congélation des pièces en histologie par l'air liquide. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 21, S. 1115—1116.

Gordon, J. W., An Early Criticism on the ABBE Theory. 2 Taf. Journ. of the R. Microsc. Soc., Part 3, S. 265—268.

Hinterberger, Alexander, Wie kann man absolut reine und beschickte Deckgläser transportieren? 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 2, S. 145—147.

Mayer, Paul, Ueber die Einbettung kleiner Objekte zum Schneiden. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 2, S. 128—132.

Molisch, Hans, Ueber die Brownsche Molekularbewegung in Gasen, sichtbar gemacht durch ein gewöhnliches Mikroskop. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 2, S. 97—103.

- Nelson, Edward M.**, An Improved Vertical Illuminator. 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1907, Part 3, S. 282—283.
- Neumayer, L.**, Ein Beitrag zur Technik der Plattenmodelliermethode. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 2, S. 140—144.
- Prentiss, Henry J.**, The Use in the Dissecting-Room of Air-Pressure in Developing Fascial Compartments. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 82—83.
- Röthig, Paul**, Wechselbeziehung zwischen metachromatischer Kern- und Protoplasmafärbung der Ganglienzelle und dem Wassergehalt alkoholischer Hämatoxylinlösungen. (2. u. 3. Mitt.) 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 2, S. 109—128.
- Rubaschkin, W.**, Eine neue Methode zur Herstellung von Celloidinserien. Anat. Anz., Bd. 31, No. 1, S. 30—31.
- Rubenthaler, G.**, Méthode générale de fixation ayant pour but de restreindre les artefacts. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 2, S. 133—138.
- Schorr, G.**, Zur Frage über die Konservierung pathologisch-anatomischer Präparate. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 18, No. 15, S. 602—605.
- Thoma, R.**, Pikrinsäurekarmin. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 2, S. 139.
- De Witt, Lydia**, A Simple Elastic Tissue Stain. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 74—75.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Brugsch, Theodor**, Zur Frage der Schwanzbildung beim Menschen. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 28 (N. F. Bd. 8), H. 7, Abt. f. pathol. Anat., H. 3, S. 155—161.
- Child, C. M.**, Some Corrections and Criticisms. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 29, H. 1, S. 131—146.
- Fick, R.**, Ueber die Vererbungssubstanz. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1907, Anat. Abt., H. 3/4, S. 101—119.
- Hapstock, H.**, LEONARDO DA VINCI som Anatom. Norsk Mag. f. Laegevidensk., 1906, S. 1377.
- Jackson, C. M.**, What Determines the Thoracic Index? Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 90—91.
- Klebs, Georg**, Studien über Variation. 15 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 1, S. 29—113.
- Piéron, Henri**, Autotomie protectrice et autotomie évasive. Compt. rend. Acad. Sc., T. 144, No. 24, S. 1379—1381.
- v. Tellyesniczky, Kálmán**, Die Entstehung der Chromosomen, Evolution oder Epigenese? 22 Fig. Wien, Urban & Schwarzenberg. VIII, 47 S. 8°. 2,50 M.
- Verworn, Max**, Die Erforschung des Lebens. Jena, G. Fischer. 45 S. 8°. (Aus: Naturw. Wochenschr.) —80 M.
- Wagner, Adolf**, Der neue Kurs in der Biologie. Allgemeine Erörterungen zur prinzipiellen Rechtfertigung der LAMARCKschen Entwicklungslehre. Stuttgart, Kosmos, Ges. d. Nat. 96 S. 8°. 1,80 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Bugnion, E., et Popoff, N.,** Valeur numérique des faisceaux spermatiques. Deuxième liste comprenant quelques animaux observés à Ceylon. Compt. rend. Assoc. Anat., 9. Réunion. Lille 1907, S. 153—154.
- Bugnion, E., et Popoff, N.,** Les faisceaux spermatiques doubles des Ténébrions et des Mylabères. 10 Fig. Compt. rend. Assoc. Anat., 9. Réunion. Lille 1907, S. 155—163.
- Cajal, Santiago Ramón,** Structure et connexions des neurones. Conférence Nobel faite à Stockholm le 12 Décembre 1906. 11 Taf. Nord. med. Arkiv, 1907, Afd. 2 (Inre med.), Häft 1, No. 2. 30 S.
- Collin, R.,** Parallèle entre certaines particularités morphologiques du développement de la cellule nerveuse et quelques faits observables au cours de la différenciation cellulaire en général. Compt. rend. Assoc. Anat., 9. Réunion. Lille 1907, S. 46—49.
- da Costa, Celestino,** Sur la signification des „corps sidérophiles“ de GUIEYSSE chez les cellules cortico-surrénales. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 2/3, S. 70—79; No. 4/5, S. 87—94.
- Doflein, F.,** Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. 5. Amöbenstudien. 1. Teil. 3 Taf. u. 17 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Suppl. 1, Festbd. f. RICH. HERTWIG z. 25-jähr. Prof.-Jubil., S. 250—293.
- Doncaster, L.,** Spermatogenesis of the Honey Bee (*Apis mellifica*). (Correction.) Anat. Anz., Bd. 31, No. 6, S. 168—169.
- Fauré-Fremiet, E.,** L'organisation de l'„Opercularia notonectae“ dans ses rapports avec la cytologie générale. Compt. rend. Assoc. Anat., 9. Réunion. Lille 1907, S. 111—116.
- Goldschmidt, Richard,** Lebensgeschichte der Mastigamöben *Mastigella vitrea* n. sp. u. *Mastigina setosa* n. sp. 5 Taf. u. 20 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Suppl. 1, Festbd. f. RICH. HERTWIG z. 25-jähr. Prof.-Jub., S. 83—168.
- Gütig, Karl,** Ein Beitrag zur Morphologie des Schweineblutes. 2 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 4, S. 629—694.
- Hörmann, Carl,** Ueber das Bindegewebe der weiblichen Geschlechtsorgane. 1. Die Bindegewebsfasern im Ovarium. 3 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 82, S. 619—678.
- Jolly, J.,** Évolution du diamètre des globules rouges au cours du développement. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 27, S. 209—211.
- Jolly, J.,** Recherches sur la formation des globules rouges des mammifères. 5 Taf. u. 22 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 9, Fasc. 2, S. 133—314.
- Jordan, H. E.,** On the Relation between Nucleolus and Chromosomes in the Maturing Oöcyte of *Asterias Forbesii*. Anat. Anz., Bd. 31, No. 2/3, S. 39—46.
- Keeble, Frederick, and Gamble, F. W.,** The Origin and Nature of the Green Cells of *Convoluta roscoffensis*. 2 Taf. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. Ser. No. 202 (Vol. 51, Pt. 2), S. 167—219.
- Maximov, Alexander,** Ueber die Entwicklung der Blut- und Bindegewebszellen beim Säugetierembryo. (Vorl. Mitt.) Folia haematol., Jg. 4, No. 5, S. 611—626.

- Metcalf, Maynard M.**, Studies on Opalina. (Prel. Note.) 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 3/4, S. 110—118.
- Michailov, Sergius**, Ein neuer Typus von eingekapselten, sensiblen Nervenendapparaten. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 4/5, S. 81—86.
- Nageotte, J.**, Formations graisseuses dans les cellules satellites des ganglions rachidiens greffés. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 22, S. 1147—1149.
- Nusbaum, Józef**, Zur Histologie der tätigen Gasdrüse und des Ovals bei den Teleostiern. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 6, S. 169—174.
- Popoff, Methodi**, Depression der Protozoenzelle und der Geschlechtszellen der Metazoen. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Suppl. 1, Festbd. f. RICH. HERTWIG z. 25-jähr. Prof.-Jub., S. 43—82.
- Renault, J.**, Rôle général et fonction périvasculaire des cellules connectives rhagiocrines clasmatoctiformes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 23, S. 1206—1208.
- Röthig, Paul**, Wechselbeziehung zwischen metachromatischer Kern- und Protoplasmafärbung der Ganglienzelle und dem Wassergehalt alkoholischer Hämatoxylinlösungen. (S. Kap. 3.)
- Schmincke, Alexander**, Die Regeneration der quergestreiften Muskelfasern bei den Wirbeltieren. 1. Ichthyopsiden. Eine vergl.-pathol.-anat. Studie. 2 Taf. Verhandl. d. Physik.-med. Gesellsch. Würzburg, N. F. Bd. 39, No. 2, S. 15—130.
- Wilke, Gottfried**, Die Spermatogenese von Hydrometra lacustris L. 3 Taf. u. 19 Fig. Jen. Zeitschr. f. Nat., Bd. 42, H. 3, S. 669—720.

6. Bewegungsapparat.

- Fitzwilliams, Duncan C. L.**, Function and Form with Reference to the Hand and Foot in Man and Apes. 1 Taf. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 7, Vol. 20, No. 116, S. 155—161.

a) Skelett.

- Alezais**, Anomalie des incisives chez un lapin. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 23, S. 1235—1237.
- Dependorf**, Zur Frage der sogenannten Konkreszenztheorie. 19 Fig. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 42, H. 3, S. 539—566.
- Fuchs, Hugo**, Ueber das Hyobranchialskelett von Emys lutaria und seine Entwicklung. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 2/3, S. 33—39.
- Garipuy**, Un cas de main-bote par absence du radius. 5 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 82, Sér. 6, T. 9, No. 2, S. 174—179.
- Gorjanović-Kramberger**, Die Kronen und Wurzeln der Mahlzähne des Homo primigenius und ihre genetische Bedeutung. 18 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 4/5, S. 97—134.
- Leisewitz, W.**, Ein Beitrag zur Kenntnis der bilateralen Asymmetrie des Säugetierschädels. 5 Fig. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol., 22, 1906, ersch. 1907, S. 137—151.
- McConnell, Adams A.**, A Case of Fusion of the Semilunar and Cuneiform Bones. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 4, S. 302—303.

- McMurrich, J. Playfair**, Notes on a Pair of Fully-Developed Cervical Ribs. *Anat. Record*, Vol. 1, No. 4, S. 76—77.
- Manners-Smith, T.**, A Study of the Navicular in the Human and Anthropoid Foot. 26 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 41, Pt. 4, S. 255—279.
- v. Schumacher, Siegmund**, Ein Beitrag zur Frage der Manifestation des Occipitalwirbels. 9 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 31, No. 6, S. 145—159.
- Smith, G. Elliot**, On a Case of Fusion of the Atlas and Axis. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 31, No. 6, S. 166—168.
- Weber, A.**, Le trou ovale du sphénoïde chez les singes et chez l'homme. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 27, S. 236—238.
- Van Wijhe, J. W.**, Sur le développement du chondrocrâne des oiseaux. *Compt. rend. Assoc. Anat.*, 9. Réunion. Lille 1907, S. 117—122.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Barrier et Lecaplain**, Les articulations à „Ressort“ des équides. 2 Fig. *Compt. rend. Assoc. Anat.*, 9. Réunion. Lille 1907, S. 66—72.
- Benda, C., und Biesalski, K.**, Zur Anatomie und Physiologie des Handgelenks. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, *Physiol. Abt.*, Jg. 1907, H. 3/4, S. 365—368. (*Verhandl. Physiol. Gesellsch.*)
- Dieulafé, L.**, Le ligament ptérygo-maxillaire. 3 Fig. *Compt. rend. Assoc. Anat.*, 9. Réunion. Lille 1907, S. 123—127.
- Hofmann, F. B.**, Gibt es in der Muskulatur der Mollusken periphere, kontinuierlich leitende Nervenetze bei Abwesenheit von Ganglienzellen? 1 Fig. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 118, H. 5/7, S. 375—412.
- Howe, Lucien**, The Muscles of the Eye. 8 Taf. u. 225 Fig. New York u. London, Putnam's Sons. Vol. 1. XI, 455 S. 8°. 16 M.
- Johnston, Henry M.**, Varying Positions of the Carpal Bones in the Different Movements at the Wrist. Part 2. 11 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 41, Pt. 4, S. 280—292.
- Mc Gill, Caroline**, The Syncytial Structure of Smooth Muscle. *Anat. Record*, Vol. 1, No. 4, S. 91—92.
- McMurrich, J. Playfair**, The Phylogeny of the Plantar Musculature. 9 Fig. *American Journ. of Anat.*, Vol. 6, No. 4, S. 407—437.
- Patterson, James**, The Fascia on the Upper and Lateral Part of the Thoracic Wall, and its Relation to the M. scalenus medius and serratus anterior. *Anat. Record*, Vol. 1, No. 4, S. 81—82.
- Patterson, James**, The Fascia on the Upper and Lateral Part of the Thoracic Wall, and its Relations to the M. scalenus medius, and M. serratus anterior. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 31, No. 6, S. 159—165.

7. Gefäßsystem.

- Banchi, Arturo**, Il V arco aortico-branchiale nella interpretazione di alcune varietà dell'aorta et dei suoi rami, con osservazioni originali. 19 Fig. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 6, Fasc. 2, S. 389—427.
- Dogiel, A.**, Einige Daten der Anatomie des Frosch- und Schildkrötenherzens. 2 Taf. u. 11 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 70, H. 4, S. 780—797.

- Dubruel-Chambardel, Louis**, Le canal veineux transversaire. 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 1, S. 52—56.
- Favaro, Giuseppe**, Il canale ed i vasi caudali negli Amnioti, con particolare riguardo alla specie umana. 13 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 2, S. 258—388.
- Galinos et Farabeuf, Paul**, Anomalie des artères du membre supérieur. 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 82, Sér. 6, T. 9, No. 2, S. 153—155.
- Grynfeldt, E.**, Les bourrelets valvulaires des artères du segment antérieur de l'œil chez quelques amphibiens. 4 Fig. Compt. rend. Assoc. Anat., 9. Réunion. Lille 1907, S. 134—146.
- Hasse, C.**, Die Mündungen der Lebervenen vor und nach der Geburt, ein weiterer Beitrag zur Lehre von dem Einfluß der Atmung auf die Organe des Körpers. 4 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1907, Anat. Abt., H. 3/4, S. 209—215.
- Huber, G. C.**, On the Veins of the Kidneys of Certain Mammals. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 75—76.
- McMurrich, J. Playfair**, Congenital Adhesion in the Common Iliac Veins. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 78—79.
- Miller, William S.**, The Vascular Supply of the Pleura pulmonalis. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 73—74.
- Rainer, Fr. J.**, Ueber das Vorkommen von subepicardialen Lymphdrüsen beim Menschen. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 2/3, S. 46—49.
- Senior, Harold D.**, Teleosts with a Conus arteriosus Having More than One Row of Valves. 1 Fig. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 83—88.
- Weber, A.**, Remarques sur le développement des vaisseaux et du sang dans l'aire vasculaire de l'embryon de canard. Compt. rend. Assoc. Anat., 9. Réunion. Lille 1907, S. 18—24.

8. Integument.

- Bertkau, F.**, Zur Histologie und Physiologie der Milchdrüse. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1907, Physiol. Abt., H. 3/4, S. 368—372.
- Branca, A.**, Le diamant du poulet. 3 Taf. u. 10 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 43, No. 4, S. 341—386.
- Diem, Franz**, Beiträge zur Entwicklung der Schweißdrüsen an der behaarten Haut der Säugetiere. 2 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 102 (Bd. 34, H. 1), S. 187—236.
- Hase, Albrecht**, Ueber das Schuppenkleid der Teleostee. 3 Taf. u. 26 Fig. Jen. Zeitschr. f. Nat., Bd. 42, H. 3, S. 607—668.
- Hellmich, W.**, Experimenteller Beitrag zur Genese des Epidermispigmentes. 1 Taf. Monatshefte f. prakt. Dermatol., Bd. 45, No. 3, S. 134—145; No. 4, S. 184—193.
- Hofmann, F. B.**, Ueber einen peripheren Tonus der Cephalopoden-Chromatophoren und über ihre Beeinflussung durch Gifte. 1 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 14, H. 5/7, S. 413—451.
- Lécaillon, A.**, Sur la structure de la cuticule tégumentaire des insectes et sur la manière dont s'attachent les muscles chez ces animaux. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 73—75.

Sweet, Georgina, The Skin, Hair, and Reproductive Organs of *Notoryctes*. Contributions to our knowledge of the Anatomy of *Notoryctes typhlops* STIRLING. Pt. 4 and 5. 2 Taf. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. S. No. 202 (Vol. 51, Pt. 2), S. 325—344.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

Bien, Gertrud, Ueber accessorische Thymuslappen im Trigonum caroticum bei einem Embryo von 17 mm größter Länge. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 2/3, S. 57—61.

Giard, Alfred, Nouvelles remarques sur l'oblitération de la cavité pleurale des éléphants. Compt. rend. Acad. Sc., T. 144, No. 24, S. 1318—1320.

Hammar, J. Aug., Ueber die Natur der kleinen Thymuszellen. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1907, H. 3/4, S. 83—100.

Miller, William S., The Vascular Supply of the Pleura pulmonalis. (S. Kap. 7.)

Onodi, A., Beiträge zur Kenntnis der Nasennebenhöhlen. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1907, H. 3/4, S. 216—224.

Soulié, A., et Bonne, C., Sur les premiers stades du développement du larynx chez la taupe (*Talpa europaea*). 2 Fig. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 12—17.

Vasse, Guillaume, Sur la cavité pleurale chez l'Éléphant. Compt. rend. Acad. Sc., T. 144, No. 23, S. 1290.

b) Verdauungsorgane.

Ancel, P., Sur les mésocôlons ascendant et descendant et leur mode de formation chez l'homme. 6 Fig. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 1—11.

Ancel, P., et Cavaillon, Paul, L'évolution du mésentère commun chez l'homme. 17 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 43, No. 4, S. 387—409.

Asvadourova, Sur l'origine et la structure des cellules pigmentaires dans le foie des urodèles. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 21, S. 1130—1132.

Brissaud et Bauer, A propos de l'indépendance des lobes du foie. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 23, S. 1202—1203.

Carnot, Paul, Sur la présence de substances hépatopoiétiques au cours de régénération du foie et de son développement embryonnaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 22, S. 1181—1183.

Forssner, Hjalmar, Die angeborenen Darm- und Oesophagusatresien. Eine entwicklungsgeschichtliche und pathologisch-anatomische Studie. 9 Taf. u. 16 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 102 (Bd. 34, H. 1), S. 1—163.

Géraudel, Émile, Le parenchyme hépatique et les voies biliaires sont deux formations génétiquement indépendantes (Théorie générale du mésoderme). 1 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 43, No. 4, S. 410—432.

- Guieysse, A.**, Coloration élective des plateaux en brosse par la verte lumière dans la triple coloration de PRENANT. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 22, S. 1212—1214.
- Hess, Otto**, Die Ausführungsgänge des Hundepankreas. *Vorl. Mitt. Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 118, H. 8/10, S. 536—538.
- Illing, Georg**, Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Speicheldrüsen. Die mandibularen (submaxillaren) Speicheldrüsen des Affen. 3 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Heft 102 (Bd. 34, H. 1), S. 165—186.
- Kaufmann, Rudolf**, Anatomisch-experimentelle Studie über die Magenmuskulatur. 2 Taf. u. 1 Fig. *Zeitschr. f. Heilk.*, Bd. 28 (N. F. Bd. 8), Jg. 1907, H. 7, Abt. f. pathol. Anat., H. 3, S. 203—238.
- Laguesse, E.**, Nouvelles formes et transition dans les îlots endocrines du pancréas de l'homme. *Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907*, S. 168—169.
- Levadoux, Michel**, et **Levêque**, Note sur les insertions inférieures du muscle grand fessier. *Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907*, S. 128—129.
- Oberndorfer**, Situs viscerum inversus des Magens, der Leber, der Milz, des Duodenum mit Mißbildung des Pankreas und des Duodenum. 2 Fig. *Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol.*, 22, 1906, ersch. 1907, S. 72—75.
- Prenant, A.**, Sur les cellules de PANETH dans les glandes de LIEBERKÜHN de l'homme. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 62, No. 21, S. 1125—1128.
- Revell, Daniel G.**, Some Points in the Structure of the Gastric Mucous Membran of Man. *Anat. Record*, Vol. 1, No. 4, S. 71—72.
- Wace Carlier, E.**, De certains changements qui peuvent être observés dans les cellules du foie pendant la digestion et de leurs relations avec la sécrétion hépatique. *Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907*, S. 147—152.
- Wernstedt, Wilh.**, Grundform und Kontraktionsformen des menschlichen Magens. Einige Gesichtspunkte für das Studium der Form des Magens und der Benennung seiner Teile. 1 Fig. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt., Jg. 1907, H. 3/4, S. 120—128.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Pohlman, A. G.**, The Ectoblastic Anlage for the Bulbo-Vestibular Glands. *Anat. Record*, Vol. 1, No. 4, S. 72.
- Valenti, G.**, Canale utero-vaginale in rapporto con genitali maschili normalmente sviluppati. 1 Taf. *Mem. d. R. Accad. d. Sc. dell'Ist. di Bologna*, Ser. 6, T. 4, Fasc. 1/2, S. 75—86.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Broman, Ivar**, Ueber die Existenz eines embryonalen Pfortaderkreislaufes in der Nachniere der Säugetiere. *Anat. Anz.*, Bd. 31, No. 4/5, S. 94—97.
- da Costa, Celestino**, Sur la signification des „corps sidérophiles“ de GUIEYSSE chez les cellules cortico-surrénales. (S. Fig. 5.)

- Huber, G. Carl**, The Arteriolae rectae of the Mammalian Kidney. 4 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 4, S. 391—406.
- Huber, G. C.**, On the Veins of the Kidneys of Certain Mammals. (S. Kap. 7.)
- Policard, A.**, et **Mawas, J.**, Le tissu lymphoïde du rein des Téléostéens. Compt. rend. Assoc. Anat., 9. Réunion, Lille 1907, S. 25—29.
- Renaut, J.**, et **Dubreuil, G.**, Note sur l'histologie, la cytologie des tubes de BELLINI et le tissu conjonctif de la pyramide du rein. Constitution de l'épithélium du bassin et renal. 2 Fig. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 94—103.

b) Geschlechtsorgane.

- Bonnevie, Kristine**, Untersuchungen über Keimzellen. 2. Physiologische Polyspermie bei Bryozoen. 4 Taf. Jen. Zeitschr. f. Nat., Bd. 42, H. 3, S. 567—598.
- Bugnion, E.**, et **Popoff, N.**, Valeur numérique des faisceaux spermatiques. (S. Kap. 5.)
- Bugnion, E.**, et **Popoff, N.**, Les faisceaux spermatiques doubles des Ténébrions et des Mylabares. (S. Kap. 5.)
- Doncaster, L.**, Spermatogenesis of the Honey Bee (*Apis mellifica*). (S. Kap. 5.)
- Duboscq, O.**, Sur la motilité des filaments axiles dans les spermatozoïdes géants de la Paludine. 1 Fig. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 130—133.
- Dustin, A. P.**, L'origine des gonocytes chez les Amphibiens. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 106—107.
- Fellner, Otfried O.**, und **Neumann, Friedrich**, Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Eierstöcke trächtiger Kaninchen und auf die Trächtigkeit. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 28 (N. F. Bd. 8), Jg. 1907, H. 7, Abt. f. pathol. Anat., H. 3, S. 162—202.
- Gadeau de Kerville, Henri**, Note sur les œufs de la tortue mauritanique (*Testudo ibera* PALLAS). Bull. de la Soc. zool. de France, T. 31, N. 5, S. 132—134.
- Ganfini, Carlo**, Sul probabile significato fisiologico dell'atresia follicolare nell'ovaio di alcuni mammiferi. 4 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 2, S. 346—357.
- Hill, Eben C.**, On the Gross Development and Vascularization of the Testis. 14 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 4, S. 439—459.
- Hörmann, Carl**, Ueber das Bindegewebe der weiblichen Geschlechtsorgane. (S. Kap. 5.)
- Köhler, Anton**, Untersuchungen über das Ovarium der Hemipteren. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 87, H. 3, S. 337—381.
- Lams, Honoré**, La structure de l'ovocyte d'*Arion empiricorum* pendant sa période d'accroissement. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 61—65.
- Linton, R. G.**, A Contribution to the Histology of the so-called Cowper's Gland of the Hedgehog (*Erinaceus europaeus*). 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 2/3, S. 61—70.
- Ovenden, Ella G. A.**, The Lateral Fixation of the Cervix uteri. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 4, S. 308—311.

- Regaud, Cl.**, Action des rayons de RÖNTGEN sur l'épithélium séminal. Application des résultats à certains problèmes concernant la structure et les fonctions de cet épithélium. 2 Fig. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 30—45.
- Soyer, Charles**, Considérations théoriques sur l'ovogenèse des insectes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 21, S. 1135—1137.
- Soyer, Charles**, Recherches cytologiques sur l'évolution de l'Ovoplasmode chez les Lépidoptères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 21, S. 1137—1139.
- Soyer, Charles**, Considérations sur les cellules folliculeuses et certaines homologues de l'ovaire des insectes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 27, S. 242—244.
- Sweet, Georgina**, The Skin, Hair, and Reproductive Organs of Notoryctes. (S. Kap. 8.)
- Van der Stricht, O.**, La vitellogenèse et la deutoplasmolyse de l'œuf de chauve-souris. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 88—93.
- Wilke, Gottfried**, Die Spermatogenese von Hydrometra lacustris L. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Barbieri**, Sur la structure du système nerveux. 5 Fig. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 76—80.
- Barbieri, N. A.**, Structure des nerfs sectionnés dans une évolution strictement physiologique. Compt. rend. Acad. Sc., T. 144, No. 24, S. 1381—1383.
- Bonome, A.**, Sull'istogenesi della nevrologia normale nei vertebrati. 9 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 2, S. 257—345.
- Cajal, Santiago Ramón**, Structure et connexions des neurones. (S. Kap. 5.)
- Cameron, John**, A Brain with Complete Absence of the Corpus callosum. 6 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 4, S. 293—301.
- Collin, R.**, Parallèle entre certaines particularités morphologiques du développement de la cellule nerveuse et quelques faits observables au cours de la différenciation cellulaire en général. (S. Kap. 5.)
- Dunn, Elizabeth H.**, Cutaneous Innervation from the Plexus ischiococcygeus in the Frog, *Rana virescens* COPE. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 88—90.
- Forel, Aug.**, Gesammelte hirnanatomische Abhandlungen mit einem Aufsatz über die Aufgaben der Neurobiologie. 12 Taf. München, Reinhardt. III, 247 S. 8°. 10 M.
- Fuchs, Hugo**, Bemerkungen über den Bau der Markscheide am Wirbel-tiernerven. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 24, S. 621—624.
- Gentes, L.**, Structure du lobe nerveux de l'hypophyse. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 108—110.
- Herrick, C. Judson**, On the Commissura intima of the Brains of Fishes. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 88.

- Herrick, C. Judson**, The Tactile Centers in the Spinal Cord and Brain of the Sea Robin, *Prionotus Carolinus* L. 15 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 17, No. 4, S. 307—327.
- Holl, M.**, Zur vergleichenden Anatomie des Hirnhautlappens. 4 Taf. Wien, Hölder. 83 S. 80. (Aus: Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien.) 2.90 M.
- Legendre, R.**, La névrologie des ganglions nerveux d'*Helix pomatia*. 1 Taf. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 50—60.
- Lesbre et Maignon**, Sur les propriétés respectives du pneumogastrique et de la branche interne du spinal chez le porc. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 170—171.
- Lewis, Warren Harmon**, Experimental Evidence in Support of the Theory of Outgrowth of the Axis Cylinder. 21 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 4, S. 461—471.
- Livini, F.**, Das Vorderhirn und Zwischenhirn eines Marsupialiers: *Hypsi-primnus rufescens*. Vorl. Mitt. Anat. Anz., Bd. 31, No. 1, S. 1—11.
- Mencel, E.**, Ueber das Negativbild der „tigroiden Achsen“ im Lobns electricus am Fibrillenpräparate. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 24, S. 624—630.
- Michailov, Sergius**, Ein neuer Typus von eingekapselten, sensiblen Nervenendapparaten. (S. Kap. 5.)
- Nageotte, J.**, Formations graisseuses dans les cellules satellites des ganglions rachidiens greffés. (S. Kap. 5.)
- Smith, G. Elliot**, A New Topographical Survey of the Human Cerebral Cortex, being an Account of the Distribution of the Anatomically Distinct Cortical Areas and their Relationship to the Cerebral Sulci. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 4, S. 237—254.
- Terry, Robert J.**, A Neuroglia Syncytium in *Batrachus* (*Opsanus tau*). 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 1, S. 27—30.
- Wilson, J. Gordon**, The Nerves and Nerve-Endings in the *Membrana tympani*. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 79—80.

b) Sinnesorgane.

- Doflein, F.**, Ueber Leuchtorgane bei Meerestieren. 1 Fig. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol., 22, 1906, ersch. 1907, S. 133—136.
- Evatt, Evelyn John**, A Method for Determining the Position of the Base of the Eye-Socket. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., T. 41, Pt. 4, S. 304—307.
- Fauvel, Pierre**, Recherches sur les otocystes des Annelides polychètes. 22 Fig. Ann. des Sc. nat., Zool., Année 83, Sér. 9, T. 6, No. 1/2, S. 1—128.
- Grynfeldt, E.**, Les bourrelets valvulaires des artères du segment antérieur de l'œil chez quelques amphibiens. (S. Kap. 7.)
- Howe, Lucien**, The Muscles of the Eye. (S. Kap. 6b.)
- Keil, A.**, Drei weitere Fälle von Mißbildungen und angeborenen Fehlern des Auges beim Schwein. Berliner tierärztl. Wochenschr., Jg. 1907, No. 33, S. 612—615.
- Kolmer, Walter**, Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues des Gehörorgans mit besonderer Berücksichtigung der Haussäugetiere. 4 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 4, S. 695—767.

- Lagleyze**, L'œil des Albinos. Arch. d'Ophthalmol., T. 27, No. 7, S. 280; S. 361; S. 461—478.
- Lewis, Warren Harmon**, Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia. 3. On the Origin and Differentiation of the Lens. 83 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 4, S. 473—509.
- Schoenemann, A.**, Atlas of the Human Auditory Apparatus with special reference to the Topographical and Surgical Anatomy of the Temporal Bone. Transl. by PERCIVAL J. HAY. 50 lith. Taf. u. 47 Fig. Jena, Fischer, 1907. XII S. u. 50 Bl. Erklärungen. 45 M.
- Shambauch, George E.**, A New Theory of Tone Perception based on some New Facts in the Relation of the Structures found in the Cochlea. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 80—81.
- Stockard, Charles R.**, The Embryonic History of the Lens in Bdellostoma stouti in Relation to Recent Experiments. 3 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 4, S. 511—515.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Ancel, P., et Cavaillon, Paul, L'évolution du mésentère commun chez l'homme. (S. Kap. 9.)
- Bonnet, Robert, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. (S. Kap. 1.)
- Brachet, A.**, La tête et le tronc chez les embryons d'Amphibiens. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 104—105.
- Branca, A.**, Le diamant du poulet. 3 Fig. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 81—87.
- Carnot, Paul, Sur la présence de substances hépatopoiétiques au cours de régénération du foie et de son développement embryonnaire. (S. Kap. 9b.)
- Child, C. M.**, An Analysis of Form-Regulation in Tubularia. 4. Regional and Polar Differences in the Time of Hydranth-Formation as a Special Case of Regulation in a Complex System. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 24, H. 1, S. 1—28.
- Collin, R., Parallèle entre certaines particularités morphologiques du développement de la cellule nerveuse et quelques faits observables au cours de la différenciation cellulaire en général. (S. Kap. 5.)
- Diem, Franz, Beiträge zur Entwicklung der Schweißdrüsen an der behaarten Haut der Säugetiere. (S. Kap. 8.)
- Drzewina, A.**, et **Bohn, G.**, Influence du chlorure de lithium sur les larves des Batraciens. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 22, S. 1150—1152.
- Grafe, E.**, Der Stoff- und Kraftwechsel bei der Ontogenese. Biochem. Centralbl., Bd. 6, No. 12/13, S. 441—448.
- Heisler, J. C., A Text-Book of Embryology. (S. Kap. 1.)
- Iwanoff, Elie**, De la fécondation artificielle chez les mammifères. 6 Fig. Arch. des Sc. biol. p. p. l'Inst. Imp. de Méd. expér. de St. Pétersbourg, T. 12, No. 4/5, S. 377—511.
- Kaestner, S.**, Doppelbildungen an Vogelkeimscheiben. 5. Mitt. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Doppelbildungen bei Amnioten im allgemeinen, besonders der Janusbildungen und der ihnen verwandten. 7 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1907, H. 3/4, S. 129—208.

- Lewis, Warren Harmon, Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia. 3. On the Origin and Differentiation of the Lens. (S. Kap. 11b.)
- Loeb, Jaques, Ueber die allgemeinen Methoden der künstlichen Parthenogenese. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 118, H. 8/10, S. 572—582.
- Maximov, Alexander, Ueber die Entwicklung der Blut- und Bindegewebszellen beim Säugetierembryo. (S. Kap. 5.)
- Malaquin, A., L'histogenèse dans la reproduction asexuelle des annélides. Origine et formation de l'épiderme (Résumé). Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réun. Lille 1907, S. 172—174.
- Melissinos, Konst., Die Entwicklung des Eies der Mäuse (*Mus musculus* var. *alba* und *Mus rattus albus*) von den ersten Furchungs-Phänomen bis zur Festsetzung der Allantois an der Ektoplacentarplatte. 3 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 4, S. 577—628.
- Morgan, T. H., and Lyon, E. P., The Relation of the Substances of the Egg, separated by a Strong Centrifugal Force to the Location of the Embryo. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 24, H. 1, S. 147—159.
- Neresheimer, Eugen, Die Fortpflanzung der Opalinen. 3 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Suppl. 1, Festbd. f. RICH. HERTWIG z. 25-j. Profess.-Jubil., S. 1—42.
- Nusbaum, Józef, Kleiner Beitrag zur atavistischen Regeneration der Scheren beim Flußkrebse. 2 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 24, H. 1, S. 124—130.
- Nusbaum, Józef, Zur Teratologie der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zu deren Regeneration. (S. Kap. 13.)
- Pohlmann, A. G., The Ectoblastic Anlage for the Bulbo-Vestibular Glands. (S. Kap. 10.)
- Röthig, Paul, Die Entwicklung des Mesoderms bei der Ente, dem Kiebitz und der Möve. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, H. 4, S. 768—779.
- Schmidt, H. E., Ueber die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Embryonen. Verh. d. Deutsch. Röntgen-Ges. 3. Kongreß Berlin 1907, S. 129—131.
- Schmincke, Alexander, Die Regeneration der quergestreiften Muskelfasern bei den Wirbeltieren. (S. Kap. 6a.)
- Schwangart, F., Ueber die Beziehungen zwischen Darm- und Blutzellenbildung bei *Endromis versicolor* L. Ein Beitrag zur Endothelfrage. 6 Fig. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol., 22, 1906, ersch. 1907, S. 95—113.
- Soulié, A., et Bonne, C., Sur les premiers stades du développement du larynx chez la taupe (*Talpa europaea*). (S. Kap. 9a.)
- Stockard, Charles R., The Embryonic History of the Lens in *Bdellostoma stouti* in Relation to Recent Experiments. (S. Kap. 11b.)
- Tandler, Julius, Ueber einen menschlichen Embryo vom 38. Tage. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 2/3, S. 49—56.
- v. Tellyesniczky, Kálmán, Die Entstehung der Chromosomen, Evolution oder Epigenese? (S. Kap. 4.)
- Tourneux, F., et Soulié, A., Sur l'existence d'une Ve et d'une VIe poche endodermique chez l'embryon humain. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 26, S. 160—161.

- Tschernoff, N. D.**, Zur Embryonalentwicklung der hinteren Extremitäten des Frosches. 16 Fig. Anat. Anz., Bd. 30, No. 24, S. 593—612.
- Weber, A.**, Remarques sur le développement des vaisseaux et du sang dans l'aire vasculaire de l'embryon de canard. (S. Kap. 7.)
- van Wijhe, J. W.**, Sur le développement du chondrocrâne des oiseaux. (S. Kap. 6a.)
- Wintrebert, P.**, Sur le déterminisme de la métamorphose chez les batraciens anoures. 1. Influence d'un milieu chargé d'acide carbonique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 21, S. 1106—1108.
- Wintrebert, P.**, Sur le déterminisme de la métamorphose chez les batraciens anoures. 2. Le manque de respiration pulmonaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 22, S. 1154—1156.
- Wintrebert, P.**, Sur le déterminisme de la métamorphose chez les batraciens anoures. 5. L'ablation de la membrane operculaire et la sortie prématurée des pattes antérieures. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 26, S. 170—172.
- Wintrebert, P.**, Sur le déterminisme de la métamorphose chez les batraciens anoures. 6. La mise des larves hors de l'eau. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 27, S. 257—259.
- Yves Delage**, L'oxygène, la pression osmotique, les acides et les alcalis dans la parthénogenèse expérimentale. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 4, S. 218—224.

13. Mißbildungen.

- Forssner, Hjalmar**, Die angeborenen Darm- und Oesophagusatresien. (S. Kap. 9b.)
- Garipuy**, Un cas de main-bote par absence du radius. (S. Kap. 6a.)
- Kaestner, S.**, Entgegnung auf E. RABAUDS Aufsatz: Discussion sur le mode de formation de l'Omphalocéphalie. Anat. Anz., Bd. 31, No. 4/5, S. 134—141.
- Keil, A.**, Drei weitere Fälle von Mißbildungen und angeborenen Fehlern des Auges beim Schwein. (S. Kap. 11b.)
- Nusbaum, Józef**, Zur Teratologie der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zu deren Regeneration. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 24, H. 1, S. 114—123.
- Rabaud, Étienne**, Discussion sur le mode de formation de l'Omphalocéphalie. Anat. Anz., Bd. 31, No. 1, S. 11—27.
- Salmon, J.**, Nouvelles études anatomiques et histologiques sur les monstres ectoméliens. 3 Fig. Compt. rend. Assoc. Anat. 9. Réunion. Lille 1907, S. 164—167.
- Tur, Jan**, Sur l'action tératogène localisée exercée par la coquille de l'œuf sur les embryons d'oiseaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 22, S. 1166—1167.

14. Physische Anthropologie.

- Behlen, H.**, Der diluviale (paläolithische) Mensch in Europa, nach den neueren geologischen, paläontologischen und anthropologischen Forschungen; eine kritische Studie (Schluß). Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 37, H. 2/3, S. 72—84.
- Coll, Armengo**, Los Indigenas de Fernando-Póo. Anthropos, Bd. 2, H. 3, S. 387—391.

- Dastre**, Des empreintes digitales comme procédé d'identification. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 145, No. 1, S. 28—47.
- Godin, Paul**, Un diagnostic morphologique au moyen de l'anthropométrie. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 8, Fasc. 1, S. 43—45.
- Hamy, E. T.**, Les premiers Gaulois. 4 Fig. *L'Anthropol.*, T. 18, No. 1/2, S. 127—139.
- Lortet, L.**, Crâne préhistorique syphilitique. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 145, No. 1, S. 25—27.
- Maclaud**, Notes anthropologiques sur les Diola de la Casamance. 6 Fig. *L'Anthropol.*, T. 18, No. 1/2, S. 69—98.
- Marcel**, Anomalie de deux maxillaires inférieurs préhistoriques. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 8, Fasc. 1, S. 57—59.
- Myers, Charles S.**, Contributions to Egyptian Anthropology. 3. The Anthropometry of the Modern Mahomedans. *Journ. of the Anthropol. Inst. of Gr. Britain*, Vol. 36, 1906, S. 237—271.

15. Wirbeltiere.

- Capellini, G.**, Mastodonti del Museo geologico di Bologna. 1. *Mem. Mem. d. R. Accad. d. Sc. dell'Ist. di Bologna*, Ser. 6, T. 4, Fasc. 1/2, S. 127—145.
- Hay, Oliver P.**, On two Interesting Genera of Eocene Turtles, *Christernon LEIDY* and *Anosteira LEIDY*. 3 Fig. *Bull. of the American Mus. of Nat. Hist.*, Vol. 22, 1906, S. 155—160.
- Jaeger, Alfred**, Erwiderung auf die in Heft 7/8 dies. Band. d. *Anat. Anz.* ersch. Entgegn. von Frau REIS u. H. NUSBAUM (Krakau): Zur Physiologie der Schwimmblase der Fische. *Anat. Anz.*, Bd. 30, No. 22/23, S. 588—591.
- Kuiper, Taco**, Untersuchungen über die Atmung der Teleostier. 1 Taf. u. 115 Fig. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 117, H. 1/2, S. 1—107.
- Matthew, William Diller**, The Osteology of Sinopa, a Creodont Mammal of the Middle Eocene. 1 Taf. u. 20 Fig. *Proc. Unit. Stat. Nat. Mus.*, Vol. 30, S. 203—233.
- Matthew, W. D.**, and **Gidley, J. W.**, New or little known Mammals from the Miocene of South Dakota. Part 4. 20 Fig. *Bull. of the American Mus. of Nat. Hist.*, Vol. 22, 1906, S. 135—153.
- Nusbaum, Józef**, Zur Histologie der tätigen Gasdrüse und des Ovals bei den Teleostiern. (S. Kap. 5.)
- Osborn, Henry Fairfield**, *Tyrannosaurus*, upper Cretaceous Carnivorous Dinosaur. (Second Communication.) 1 Taf. u. 12 Fig. *Bull. of the American Mus. of Nat. Hist.*, Vol. 22, 1906, S. 281.
- Sauvage, H. E.**, Sur des poissons de la famille des Cichlidés trouvés dans le terrain tertiaire de Guelma. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 145, No. 5, S. 360—361.
- Thévenin, Armand**, Sur les Dinosauriens du Jurassique de Madagascar. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 144, No. 23, S. 1302—1304.

Abgeschlossen am 1. September 1907.

Literatur 1907^{*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Heidenhain, Martin, Plasma und Zelle. Erste Abteilung. Allgemeine Anatomie der lebenden Masse. Lief. 1. Die Grundlagen der mikroskopischen Anatomie, die Kerne, die Centren und die Granulalehre. 276 teilw. farb. Fig. Jena, Fischer. 506 S. 8°. = Handbuch der Anatomie, hrsg. v. KARL VON BARDELEBEN, Lief. 14. 16 (20) M.

Poljakov, P., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. M. Fig. St. Petersburg. 8°. (Russisch.) 6 M.

***Sobotta, J., et Desjardins, A.**, Atlas d'anatomie descriptive. Vol. 3: Nerfs et vaisseaux. M. kolor. Taf. Paris, Baillière. 27 M.

***Testut et Jacob**, Précis d'anatomie topographique avec applications médico-chirurgicales. Paris, O. Doin. 542 S. 8°. (Volume de la collection TESTUT.)

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 103 (Bd. 34, H. 2). 32 Taf. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: PETERSEN, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Vesicula seminalis des Menschen und einiger Säugetiere. — ARAI, Die Blutgefäße der Sehnen. — v. WINIWARTER, Die Entwicklung der Lunge bei *Talpa europaea*. — KOLSTER, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryotrophie.

Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 12, Literatur 1906, Teil 1. Jena, Fischer. 382 S. 8°. Einzelpr. 16 M., Subskr.-Pr. 12 M.

Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 21. Versammlung in Würzburg vom 24.—27. April 1907. 3 Taf. u. 72 Fig. = Ergänzungsheft zum 30. Bd. des Anat. Anz. Jena, Fischer. 279 S. 8°. 7,50 M.

^{*)} Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE.
Bd. 10, H. 3. 13 Taf. u. 98 Fig. Stuttgart, Schweizerbart.

Inhalt: NAGEL, Untersuchungen über den Armwinkel des Menschen. — DUCKWORTH, An Account of Certain Anomalous Conditions of the Cerebrum. — FUCHS, Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Gaumenbildungen bei den Wirbeltieren. 1. Ueber den Gaumen der Schildkröten und seine Entwicklungsgeschichte. — HAGMANN, Ueber das Gebiß von Coelogenys und Dasypsecta in seinen verschiedenen Stufen der Abkennung. — STEINER, Einiges über die Augen der Javaner. — ADACHI, Processus parietalis squamæ temporalis. — MOLLISON, Einige neue Instrumente zur Messung von Winkeln und Krümmungen.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Antonelli, F., Nuovo metodo per la precipitazione e conservazione degli elementi istologici dell'urina e di altri liquidi organici. Ann. med. nat., Anno 13, Vol. 1, Fasc. 1, S. 38—40.

Böhm et Oppel, Technique microscopique. 4e édition française (d'après la 5e édition allemande) par E. DE ROUVILLE. Paris, Vigot frères. 8°.

Cajal, S. R., Notes microphotographiques. 6 Fig. Travaux de Laboratoire de recherches biologiques de l'Université de Madrid, T. 5, Fasc. 1/2, S. 23—45.

***Cerné, A.**, Un schéma du tronc. 1 Fig. La Normandie médicale, Rouen, 1907, No. 8, S. 185—189.

Cotton, A., et **Mouton, H.**, Les ultramicroscopes et les objets ultramicroscopiques. 1 Fig. La Presse méd., 1907, No. 21, S. 161—162.

Curreri, Giuseppe, Metodi vecchi e nuovi per determinare e ritrovare la posizione di uno o più punti interessanti di preparati microscopici. 1 Taf. Ricerche Laborat. Anat. norm. d. R. Univ. di Roma, Vol. 12, 1906, Fasc. 1, S. 53—85.

François-Franck, A., Note générale sur les prises de vues instantanées microphotographiques (plaque fixe et pellicule) avec l'arc voltaïque. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 13, S. 637—639.

François-Franck, A., 1. Démonstrations de microphotographie instantanée et de chromomicrophotographie. — 2. Comparaison des mouvements actifs et passifs des branchies flottantes respiratoires et locomotrices. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 18, S. 961—967.

François-Franck, A., Microphotographie en couleur des pièces histologiques avec les plaques autochromes d'A. et L. LUMIERE. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 21, S. 1099—1102. (Ersatz f. FRANÇOIS-FRANCK p. 19.)

v. d. Hellen, Schutz der Instrumente gegen Rost. Arch. f. Schutz- u. Tropen-Hyg., Bd. 11, H. 16, S. 536.

Molisch, Hans, Ueber Sichtbarmachung der Bewegung mikroskopisch kleinster Teilchen für das freie Auge. Wien, Hölder. 7 S. 8°.
(Sitzungsber. d. K. Akad. Wien, 1907.) —, 30 M.

Mollison, Th., Einige neue Instrumente zur Messung von Winkeln und Krümmungen. 10 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10, H. 3, S. 489—499.

Pigeon, Stéréoscope dièdre à miroir bissecteur applicable à la radiographie. Arch. d'Électr. méd., expér. et cliniques, 1907, No. 212, S. 295—297.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Briosi, Giovanni**, In ricordo di FEDERICO DELPINO. M. Portr. Atti d. Ist. Bot. di Univ. di Pavia, Ser. 2, Vol. 10, S. V—XXI.
- Broglia, Annibale**, Alcune osservazioni sulla somatomeria e sui risultati che ricavansi dalle misure relative. Rendic. d. R. Ist. Lombardo di Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 39, 1906, Fasc. 17, S. 921—932; Fasc. 18, S. 943—964.
- *Ceconi, Angelo**, Il problema della vita nelle moderne teorie fisico-chimiche. Biologia, Vol. 1, 1906, No. 6, S. 56—79.
- Centanni, Eugenio**, L'evoluzione chimica della biologia. Rivista delle questioni moderne sullo studio e sull'insegnamento della biochimica. Annuario Accad. d. R. Univ. di Siena per l'anno 1906/07. 106 S.
- *Favaro, Giuseppe**, Per la storia dell'embriologia. Prolezione. Padova, Drucker ed. 28 S. 8°.
- Giannelli, Luigi**, Esposizione della vita scientifica e riassunto delle pubblicazioni. Ferrara, tip. Bresciani. 30 S. 8°.
- Gibson, George A.**, Our Debt to Ireland in the Study of the Circulation. Trans. R. Acad. of Med. in Ireland, Vol. 25, S. 23—69.
- Gineste, Ch.**, Méthodes et conceptions biologiques. Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux, 1907, No. 25, S. 292—296.
- Gineste, Ch.**, L'anatomie comparée, ses procédés et ses résultats. Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux, 1907, No. 20, S. 234—236; No. 21, S. 244—246; No. 22, S. 257—259.
- Kuckuck, M.**, Es giebt keine Parthenogenesis. Allgemeinverständliche wissenschaftliche Beweisführung. 23 Fig. Hrsg. v. F. DIRKEL. 8°. Leipzig. 108 S., 3 M.
- Kunstler, J.**, La genèse expérimentale des processus vitaux. Compt. rend. Acad. Sc., T. 144, No. 16, S. 863—865.
- Langeron, Maurice**, Notices biographiques. (17. Forts.) SCHAUDINN (1871—1906). 1 Portr. Arch. de Parasitol., T. 11, 1907, No. 3, S. 388—408.
- Levi, Giuseppe**, Contributi scientifici. Firenze, tip. Niccolai. 64 S. 8°.
- Nagel, K.**, Untersuchungen über den Armwinkel des Menschen. 4 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10, H. 3, S. 317—352.
- Nopce, Francis**, Ideas on the Origin of Flight. 9 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1907, S. 223—236.
- Punnett, R. C.**, Mendelism. 2. Edit. Cambridge. 85 S. 8°. 2.50 M.
- Salensky, W.**, Morphogenetische Studien, 2—4. 12 Taf. Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersbourg, Cl. physico-math., Sér. 8, Vol. 19, No. 11. 349 S.
- Stephani, P.**, Ueber Körpermessungen und einen Körpermeßapparat. 1 Fig. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 309—311.
- Vignoli, Tito**, De Vries, specie e varietà, e loro genesi per mutazione. Rendic. Istit. Lombardo Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 40, Fasc. 12/13, S. 712—718.
- Wright, Jonathan**, Evolution of Life from the Life-Less. Med. Record, Vol. 72, No. 7, S. 260—262.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Achard, Ch., et Aynaud, M.**, Recherches sur l'imprégnation histologique de l'endothélium. 3 Fig. Arch. de Méd. expér., Année 19, No. 4, S. 437—458.
- Balli, Ruggero**, Lesioni del reticolo neurofibrillare endocellulare in mammiferi adulti totalmente o parzialmente privati dell'apparecchio tiro-paratiroideo e loro rapporto colla temperatura. 1 Taf. Riv. sperim. di Fren. e Med. legale, Vol. 32, 1906, Fasc. 3/4, S. 803—812.
- Ballowitz, E.**, Ueber den feineren Bau der Spermien der Turbellarien. 29 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Würzburg 1907, S. 220—231.
- Cajal, S. R.**, Les métamorphoses précoces des neurofibrilles dans la régénération et la dégénération des nerfs. 23 Fig. Travaux du Laborat. de Rech. biol. de l'Université de Madrid, T. 5, Fasc. 1/2, S. 47—104.
- Cesaris-Demel, A.**, Sulle modificazioni cromatiche e morfologiche e sul significato dei leucociti in attività fagocitica nel sangue circolante. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 70, No. 3/4, S. 169—181.
- Debeyre, A.**, Sur la présence des cellules dans les ébauches des racines antérieures. 6 Fig. Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 4, S. 280—289.
- Donnadieu, A.**, La cellule sexuelle. Thèse de Lyon (méd.), 1907. 8°.
- Erréra, L.**, Sur la limite de petitesse des organismes. Rec. de l'Inst. bot. LEO ERRÉRA, Bruxelles, T. 6, S. 73—82.
- ***Ferrata, Adolfo**, Ancora una parola sulla genesi endoteliale dei mononucleati. Il Tommasi, Anno 1, 1906, No. 34, S. 844—845.
- Gebhardt**, Ueber das älteste geologisch bekannte Vorkommen von Knochengewebe (Placodermen). Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 72—90.
- Goigi, Camillo**, La dottrina del neurone. Teoria e fatti. 19 Fig. Arch. di Fisiol., Vol. 4, Fasc. 3, S. 187—215.
- Guilliermond, A.**, La cytologie des Bactéries. 9 Fig. Bull. de l'Inst. Pasteur, 1907, No. 7, S. 273—283; No. 8, S. 321—331.
- Heidenhain, Martin**, Plasma und Zelle. Erste Abteilung. Allgemeine Anatomie der lebenden Masse. Lief. 1. Die Grundlagen der mikroskopischen Anatomie, die Kerne, die Centren und die Grannlelehre. (S. Kap. 1.)
- Joris, H.**, Des neurofibrilles et de leurs rapports avec les cellules nerveuses. 1 Taf. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique, 1907. 30 S.
- Levi, Giuseppe**, Di alcuni problemi riguardanti la struttura del sistema nervoso: considerazioni e studi. 2 Taf. u. 10 Fig. Arch. di Fisiol., Vol. 4, Fasc. 4, S. 367—396.
- Maltaux, M., et Massart, J.**, Sur les excitants de la division cellulaire. 5 Taf. Rec. de l'Inst. bot. LEO ERRÉRA, Bruxelles, T. 6, S. 369—421.
- Marinesco, G., et Minea, J.**, Changements morphologiques des cellules nerveuses survivant à la transplantation des ganglions nerveux. Compt. rend. de l'Acad. des Sc., T. 144, No. 11, S. 656—658.
- Marinesco, G.**, Ce qu'il faut entendre par neuronophagie. Semaine méd., 1907, No. 13, S. 145—148.

- Nageotte, J.**, Recherches expérimentales sur la morphologie des cellules et des fibres des ganglions rachidiens. 8 Fig. Rev. Neurol., 1907, No. 8, S. 357—368.
- Nissle, A.**, Ueber Zentrosomen und DEHLERSche Reifen in kernlosen Erythrozyten. Arch. f. Hyg., Bd. 61, H. 2, S. 151—163.
- Panzer, T.**, Blutfarbstoff und Blattgrün. Wien. 16 S. 8^o. —80 M. (In: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse, 1907.)
- *Patella, Vincenzo**, Per la genesi endoteliare dei leucociti del sangue. Gazz. d. Osped. e d. Cliniche, Anno 27, 1906, No. 138, S. 1449—1457.
- *Patella, V.**, Genesi endotheliale dei leucociti mononucleati del sangue. M. Fig. Siena. 338 S. 4^o. 12.50 M.
- Péju, G., et Rajat, H.**, Bactéries et matières colorantes. Lyon médical T. 108, No. 25, S. 1193—1195.
- Péju, G., et Rajat, H.**, Pigment normal de Micrococcus prodigiosus et teintes dégradées de ce pigment. Lyon médical, T. 108, No. 25, S. 1195—1196.
- Pérez, Ch.**, Amoeboïsme et pouvoir phagocytaire des sphères de granules chez les Muscides. Compt. rend. Soc. Biol., T. 62, No. 20, S. 1075—1077.
- Petrone, Angelo**, Il reperto ematoporfirico nel nucleo dell'emasia positivo anche con gli acidi fosforico e malico. M. Fig. Atti d. R. Accad. med.-chir. di Napoli, 1906, No. 2. 12 S.
- Policard, A.**, La structure de la cellule nerveuse pendant ses divers états fonctionnels. La Presse médicale, 1907, No. 37, S. 292.
- Quarelli, G., e Buttino, D.**, Sulla presenza e sul significato dei leucociti a granulazioni sudanofile nel sangue. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 70, No. 1/2, S. 37—40.
- Sabrazès, J., et Husnot**, Tissu interstitiel, macrophages et Mastzellen des capsules surrénales chez l'homme et les animaux. Gaz. hebdom. des Sc. méd. de Bordeaux, 1907, No. 23, S. 267—268.
- Sabrazès, J., et Muratet, L.**, Réactions colorantes des Granulations basophiles et du reste nucléaire pycnotique des hématies, chez la souris grise, à la naissance vis-à-vis du mélange pyronine-vert de méthyle de A. PAPPENHEIM. Gazz. hebdom. des Sc. méd. de Bordeaux, 1907, No. 20, S. 230—231.
- Schuberg**, Ueber Zellverbindungen. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 56—59.
- v. Schumacher, S.**, Ueber das Glomus coccygeum des Menschen und die Glomeruli caudales der Säugetiere. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Würzburg 1907, S. 172—178.
- v. Tellyesniczky, Kálmán**, Ist die Entstehung der Chromosomen bei der Mitose eine Evolution oder eine Epigenese? Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Würzburg 1907, S. 233—236.
- Weidenreich**, Ueber die zelligen Elemente der Lymphe und der serösen Höhlen. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Würzburg 1907, S. 51—56.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Adachi, B.**, Processus parietalis squamae temporalis. 3 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10, H. 3, S. 485—488.
- Bälz, E.**, Ueber mechanische Einflüsse auf die Schädelform. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 78. Versamml. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 305.
- v. Bardeleben, K.**, Zur vergleichenden Anatomie, besonders Paläontologie des Unterkiefers der Wirbeltiere. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Würzburg 1907, S. 34—37.
- Barrier, G., et Lecaplain, F.**, Des fossettes synoviales. Rec. de Méd. vétér. p. à l'École d'Alfort, T. 84, No. 10, S. 231—236.
- Bradley, Charles**, Dental Anomalies and their Significance. 2 Fig. Proc. of the National Veterinary Assoc., 1907, S. 54—72. (Presented at the Ann. Meeting at Great Yarmouth, July 24th.)
- Bradley, O. Charnock**, Craniometrical Observations on the Skull of *Equus prjevalskii* and other Horses. Proc. R. Soc. of Edinburgh, Sess. 1906—07, Vol. 27, Part 1, No. 8, S. 46—50.
- Bystrow, Peter**, Ueber die angeborene Trichterbrust. 3 Fig. Arch. f. Orthopäd., Bd. 6, H. 1, S. 10—28.
- Fischer, Guido**, Ueber die feinere Anatomie der Wurzelkanäle menschlicher Zähne. (Verl. Mitt.) Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 25, H. 9, S. 544—552.
- Fuchs, Hugo**, Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Gaumenbildungen bei den Wirbeltieren. 1. Ueber den Gaumen der Schildkröten und seine Entwicklungsgeschichte. 5 Taf. u. 8 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10, H. 3, S. 409—463.
- Gardner, F.**, Les côtes cervicales chez l'homme. Gaz. des Hôpitaux, 1907, No. 59, S. 699—702; No. 62, S. 735—740.
- Gaudichon, P.**, Le développement du coude étudié à l'aide de la radiographie. Thèse de Lyon (méd.), 1907. 8°.
- Gaupp, E.**, Hauptergebnisse der an dem Simonschen Echinä-Material vorgenommenen Untersuchung der Schädelentwicklung. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Würzburg 1907, S. 129—141.
- Gebhardt**, Ueber das älteste geologisch bekannte Vorkommen von Knochengewebe (Placodermen). (S. Kap. 5.)
- Hagmann, Gottfr.**, Ueber das Gebiß von *Coelogenys* und *Dasyprocta* in seinen verschiedenen Stadien der Abstammung. 2 Taf. u. 26 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10, H. 3, S. 464—480.
- Hamant, A.**, Nouvelles observations de „Calcanéum secondaire“. Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 4, S. 221—224.
- Kofman, S.**, Ein Fall von angeborener Kniegelenksluxation mit Fehlen der Patella.... 2 Fig. Arch. f. Orthopäd., Bd. 6, H. 1, S. 41—45.
- Kollmann, J.**, Varietäten an der Wirbelsäule des Menschen und ihre Deutung. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 292—293.
- Müller-Stade**, Ueber die Rückbildung der seitlichen Schneidezähne des Oberkiefers und der Weisheitszähne im menschlichen Gebisse. Odontol. Bl., Jg. 12, 1907/08, No. 7/8, S. 126—129.

Seitz, Adf. Leo, Vergleichende Studien über den mikroskopischen Knochenbau fossiler und rezenter Reptilien und dessen Bedeutung für das Wachstum und Umbildung des Knochengewebes im allgemeinen. 14 Taf. 142 S. 4^o. = Nova Acta Acad. Leop.-Carol., T. 73, No. 2. 15 M.

Virchow, H., Wirbelsäule des Löwen. Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin, Jahrg. 1907, No. 1/5.

Walcher, G., Willkürlich erzeugte dolichocephale und brachycephale Kinderschädel. Mit Demonstration. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 303—305.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Braus, H., Ueber Frühanlagen der Schultermuskeln bei Amphibien und ihre allgemeine Bedeutung. 3 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Würzburg 1907, S. 192—219.

Ferrari, F., Recherches anatomiques sur la région inguinale (muscles et aponévroses). Thèse de Lyon (méd.), 1907. 8^o.

Fick, R., Einiges über die Rippenbewegungen mit Modelldemonstration. 6 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Würzburg 1907, S. 45—50.

***Lévêque et Levadoux, M.**, Documents recueillis dans les salles de dissection. Anomalies musculaires, artérielles, nerveuses. Toulouse médical, 1907, No. 7, S. 77—79.

Livini, F., Sovra un peculiare rapporto tra un fascio del M. scaleno e l'arteria succlavia nell'uomo. 2 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 7, S. 178—181.

Müller, Friedrich W., Demonstration eines Muskeltorsos von einem Hingerichteten an einem Gypsabguß. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 294—295.

Terrier, F., et Lecène, P., La ligne semi-lunaire de SPIEGEL. Rev. de Chir., Année 27, No. 9, S. 285—293.

Virchow, H., Ueber die tiefen Rückenmuskeln des Menschen. Vorschläge zur Abänderung der Bezeichnung derselben. 7 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Würzburg 1907, S. 91—111.

Weber, A., et Collin, R., Chef accessoire, bilatéral du premier interosseux dorsal du pied. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 4, S. 225—228.

Weber, A., et Collin, R., Variations du long péronier latéral (insertion calcanéenne). 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 4, S. 229—235.

7. Gefäßsystem.

Arai, Harujiro, Die Blutgefäße der Sehnen. 16 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 103, S. 363—382.

Beddard, Frank E., On the Azygos Veins in the Mammalia. 12 Fig. Proc. Zool. Soc., 1907, S. 181—223.

Gibson, George A., Our Debt to Ireland in the Study of the Circulation. (S. Kap. 4.)

- Kosaka, K., und Yagita, K.,** Ueber den Ursprung des Herzvagus. 3 Taf. Okayama-Igakkwai-Zasshi (Mitt. d. Med. Ges. zu Okayama), 1907, No. 211. 12 S.
- Spalteholz, W.,** Die Coronararterien des Herzens. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Würzburg 1907, S. 141—153.
- de Vriese, Berta,** Zur Entwicklungsgeschichte der Arteriae cerebrales anteriores. 7 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 125—129.

8. Integument.

- Bonn, Edmund,** Ueber einen beobachteten Fall von pigmentiertem Riesenhaarnaevus (Schwimmhosennaevus) nebst Bemerkungen zur Genese dieser Bildungsanomalie. 2 Fig. Prager med. Wochenschr., Jg. 32, No. 30, S. 392—393.
- Friedenthal, Hans,** Ueber die Behaarung des Menschen und der anderen Affenarten. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 306—309.
- Frühinsholz, A.,** Un cas de malformation cutanée à type cicatriciel héréditaire. 2 Fig. Ann. de Dermatol. et de Syphiligr., T. 8, No. 3, S. 194—198.
- Iwai, Teizo,** A statistical study on the polymastia of the Japanese. 4 Fig. Lancet, 1907, Vol. 2, No. 11, S. 753—759.
- Lankester, E. Ray,** The Origin of the Lateral Horns of the Giraffe in Foetal Life on the Area of the Parietal Bones. 13 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1907, S. 100—115.
- Lankester, E. Ray,** Parallel Hair-fringes and Colour-stripping on the Face of Foetal and Adult Giraffes. 1 Taf. u. 12 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1907, S. 115—125.
- Lécaillon, A.,** Recherches sur la structure de la cuticule tégumentaire des insectes et sur la manière dont s'attachent les muscles chez ces animaux. 6 Fig. Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 4, S. 245—261.
- Lenfers, Paul,** Zur Histologie der Milchdrüse des Rindes. (Schluß.) Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jg. 17, H. 12, S. 424—429.
- Stöhr,** Ueber die Schuppenstellung der menschlichen Haare. 1 Taf. u. 5 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 153—158.
- Tugendreich, G.,** Mongolenkinderfleck bei zwei Berliner Säuglingen. Berliner klin. Wochenschr., Jg. 44, No. 36, S. 1144—1145.

9. Darmsystem.

- Fränkel, B.,** Plica triangularis und Pathologie. Charité-Ann., Jg. 31, S. 631—636.

[a) Atmungsorgane.

- Mackenty, John Edmund,** Congenital Occlusion of the Choanae. With Report of two cases. Med. Record, Vol. 72, No. 10, S. 387—390.
- Marcus, Harry,** Ueber die Thymus. Lebenslauf einer Thymuszelle. Verhandl. Anat. Ges. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 237—248.

Onodi, Adolf, Der Sehnerv und die Nebenhöhlen der Nase. Beiträge zur Lehre der kanalikulären Neuritis und Atrophie des Sehnerven nasalen Ursprunges. 33 Fig. Wien u. Leipzig, Hölder. 69 S. 8°.
(Enth. Topogr. Anatomie.)

Sussdorf, M., Größe und Beschaffenheit der respiratorischen Oberfläche der Lungen einiger Tiere. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 302—303.

v. Winiwarter, Josef, Die Entwicklung der Lunge bei *Talpa europaea*. 3 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 103, S. 383—399.

b) Verdauungsorgane.

Bubenhof, Alfred, Ueber einen Fall von kongenitalem Defekt (Agene-sie) der Gallenblase. Diss. med. Tübingen, 1907. 8°.

Carazzi, Dav., A proposito di assorbimento intestinale. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 7, S. 187—192.

Froriep, A., Ueber Form und Lage des menschlichen Magens. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 312—314.

Fusari, Romeo, Sulle terminazioni dei nervi nell'apparecchio branchiale e nel velo boccale di *Ammocoetes branchialis*. 1 Taf. Arch. Sc. med., Vol. 31, Fasc. 2, S. 190—201.

Giannelli, Luigi, Contributo allo studio dello sviluppo del pancreas nei mammiferi. M. Fig. Com. fatta all'Accad. d. Sc. med. di Ferrara nelle ad. 9 Marzo, 4 Aprile e 2 Maggio 1907. Ferrara, tip. Bresciani. 58 S.

de Haan, J., en Grijns, G., Over de appendix bij apen. Geneesk. Tijdschr. voor Nederl.-Indië, Deel 47, Afl. 2/3, S. 261—262.

Kettner, Ueber kongenitalen Zungendefekt. 4 Fig. Charité-Ann., Jg. 31, S. 400—409.

Robinson, Byron, Landmarks in the Biliary and Pancreatic Ducts. Physiological, anatomical, and pathological. 21 Fig. Med. Record, Vol. 72, No. 8, S. 297—303.

Simmonds, M., Ueber Anomalien der Form und Lage des Magens und Dickdarms. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 314—315.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Delbet, P., Des vices de conformation congénitaux de la vessie et de leur traitement. 12 Fig. Ann. des Mal. des Organ. génito-urin., 1907, No. 9, S. 641—696.

Fraser, Double Ureters. Trans. R. Acad. Med. Ireland, Vol. 25, S. 484—485.

Gronnerud, Paul, Congenital transposition of kidney. 1 Fig. Journ. American med. Assoc., Vol. 49, No. 8, S. 690.

Mulon, Paul, Cristaux de pigment dans les surrénales. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 4, S. 239—244.

Peter, Ueber die Nierenkanälchen des Menschen und einiger Säugetiere. 2 Fig. Verhandl. Anat. Ges. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 114—124.

Sabrazès, J., et Husnot, Tissu interstitiel, macrophages et Mastzellen des capsules surrénales chez l'homme et les animaux. (S. Kap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

Aimé, P., Recherches sur les cellules interstitielles de l'ovaire chez quelques mammifères. 3 Taf. Thèse de méd. Nancy, 1907, 58 S., und Arch. de Zool. expér., Sér. 4, T. 7, S. 95—143.

Ancl, P., et Bouin, P., Rayons X et glandes génitales. Presse méd., 1907, No. 29, S. 228.

Ballowitz, E., Ueber den feineren Bau der Spermien der Turbellarien. (S. Kap. 5.)

Ducura, Constantin J., Beiträge zur inneren Funktion des weiblichen Genitales. 9 Fig. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 28, H. 9 (Abt. f. Chir., H. 3), S. 147—228.

Donnadieu, A., La cellule sexuelle. (S. Kap. 5.)

Drago, Umberto, Sul retropismo degli spermatozoi. Prime ricerche. M. Fig. Atti d. Accad. Gioenia d. Sc. nat. in Catania, Ser. 4, Vol. 20, 10 S.

Edington, G. H., Some Malformations of the Penis. 51 Fig. Brit. med. Journ., 1907, No. 2438, S. 725—729.

Haim, Emil, Zwei Fälle von Pseudohermaphroditismus masculinus bei Geschwistern. 2 Fig. Prager med. Wochenschr., Jg. 32, No. 26, S. 335—336.

Kunstler, J., Les œufs anormaux. 13 Fig. Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 4, S. 262—272.

Ovendon, Elia G. A., The lateral Fixation of the Cervix uteri. Trans. R. Acad. Med. Ireland, Vol. 25, S. 472—477.

Petersen, Otto V. C. E., Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Vesicula seminalis des Menschen und einiger Säugetiere. 11 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 103, S. 237—362.

Stone, James S., A male pseudohermaphrodite. 1 Fig. Ann. of Surgery, Pt. 176, S. 259—260.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Balli, Ruggero, I centri nervosi di mammiferi adulti di fronte all'azione combinata dell'inanizione e dell'autointossicazione per tiro-paratiroidectomia. 1 Taf. Mem. d. R. Accad. d. Sc., Lett. ed Arti in Modena, Ser. 3, Vol. 8, 12 S.

Balli, Ruggero, Lesioni del reticolo neurofibrillare endocellulare in mammiferi adulti totalmente o parzialmente privati dell'apparecchio tiro-paratiroideo e loro rapporto colla temperatura. (S. Kap. 5.)

Binder, W., Ein Fall von Spina bifida occulta. 2 Fig. München. med. Wochenschr., Jg. 54, No. 37, S. 1825—1826.

Burckhardt, Rud., Das Zentralnervensystem der Selachier als Grundlage für eine Phylogenie des Vertebratenhirns. 1. Tl.: Einleitung und Scymnus lichia. 5 Taf. u. 64 Fig. 209 S. 4^o. = Nova Acta Acad. Leop.-Carol., T. 73, No. 2, 21 M.

- Cajal, S. R., et Illera, R.,** Quelques nouveaux détails sur la structure de l'écorce cérébelleuse. 9 Fig. Travaux du Laborat. de recherches biol. de l'Univers. de Madrid, T. 5, Fasc. 1/2, S. 1—22.
- Cajal, S. R.,** Les métamorphoses précoces des neurofibrilles dans la régénération et la dégénération des nerfs. (S. Kap. 5.)
- Debeyre, A.,** Sur la présence des cellules dans les ébauches des racines antérieures. (S. Kap. 5.)
- Duckworth, W. L. H.,** An account of Certain Anomalous Conditions of the Cerebrum. 50 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10, H. 3, S. 353—408.
- Fusari, Romeo,** Sulle terminazioni dei nervi nell'apparecchio branchiale e nel velo boccale di *Ammocoetes branchialis*. (S. Kap. 9b.)
- Gemelli, A.,** Les processus de la sécrétion de l'hypophyse des mammifères. 2 Fig. Arch. Ital. de Biol., T. 47, Fasc. 2, S. 185—204.
- Gemelli, A.,** Recherches expérimentales sur le développement des nerfs des membres pelviens de *Bufo vulgaris* greffés dans un siège anormal. Contribution à l'étude de la régénération autogène des nerfs périphériques. Arch. Ital. de Biol., Vol. 47, S. 85—91.
- Grosser, P.,** Die Elemente des Kopfnervensystems der Wirbeltiere. Verhandl. Anat. Ges. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 179—192.
- Heim,** Die biologische Organologie der Großhirnrinde. 6 Fig. Deutsche militärärztl. Zeitschr., Jg. 36, H. 17, S. 754—759.
- Joris, H.,** Des neurofibrilles et de leurs rapports avec les cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- Kappers, C. U. Ariëns,** Phylogenetische Verlagerungen der motorischen Oblongakerne, ihre Ursache und Bedeutung. 5 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 26, No. 18, S. 834—840.
- Kosaka, K., und Yagita, K.,** Ueber den Ursprung des Herzvagus. (S. Kap. 7.)
- Legendre, R.,** Sur la névrologie des ganglions nerveux d'*Helix pomatia*. (Note prélim.) Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 4, S. 236—238.
- Léri, André,** Le cerveau sénile. 26 Fig. Rapports Congrès des méd., aliénistes et neurol. de France 16. Sess. Lille 1906, Vol. 1, S. 181—363.
- Levi, Giuseppe,** Di alcuni problemi riguardanti la struttura del sistema nervoso. (S. Kap. 5.)
- Marinesco, G.,** Le mécanisme de la régénérescence nerveuse. 2. Les transplantations nerveuses. 7 Fig. Rev. gén. des Sc., 1907, No. 5, S. 190—198.
- Marinesco, G.,** Quelques recherches sur la transplantation des ganglions nerveux. 7 Fig. Rev. neurologique, 1907, No. 6, S. 241—252.
- Marinesco, G., et Minea, J.,** Changements morphologiques des cellules nerveuses survivant à la transplantation des ganglions nerveux. (S. Kap. 5.)
- Nageotte, J.,** Recherches expérimentales sur la morphologie des cellules et des fibres des ganglions rachidiens. (S. Kap. 5.)
- Niessl v. Mayendorf, Erwin,** Ueber den Eintritt der Sehbahn in die Hirnrinde des Menschen. Neurol. Centralbl., Jg. 26, No. 17, S. 786—789.

- Ónodi, Adolf, Der Sehnerv und die Nebenhöhlen der Nase. Beiträge zur Lehre der kanalikulären Neuritis und Atrophie des Sehnerven nasalen Ursprunges. (S. Kap. 9a.)
- Fensa, Antonio, Della struttura e dello sviluppo dei gangli linfatici degli uccelli. 3 Taf. Ric. Laborat. Anat. norm. d. R. Univ. di Roma e altri Lab., Vol. 12, Fasc. 4, S. 281—302.
- Peroncito, Aldo, La rigenerazione dei nervi dal punto di vista anatomico. Rendic. Ist. Lomb. Sc., Lett., Ser. 2, Vol. 40, Fasc. 12/13, S. 701—705.
- Pighini, G., Sur les premières manifestations de la fonction nerveuse dans la vie embryonnaire des Vertébrés. Le Névrase, T. 8, Fasc. 2/3, S. 174—180.
- Policard, A., La structure de la cellule nerveuse pendant ses divers états fonctionnels. (S. Kap. 5.)
- Roussy, Gustave, La couche optique (étude anatomique, physiologique et clinique). Le syndrome thalamique. 111 Fig. Paris, Steinheil. 371 S. 8°.
- Schaffer, Karl, Ueber ein abnormes Bündel des menschlichen Rhombencephalon. 6 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 26, No. 16, S. 738—741.
- *Sherrington, C. S., Integrative Action of the Nervous System. M. Fig. New York 1906. XVI, 411 S. 18 M.
- Sterzi, G., Il sistema nervoso centrale dei Vertebrati. Vol. 1: Ciclostomi. M. Fig. Padova. XIV, 732 S. 8°. 30 M.
- Van Gehuchten, A., Recherches sur la terminaison centrale des nerfs sensibles périphériques. 6. Le nerf cochléaire. 15 Fig. Le Névrase, T. 8, Fasc. 2/3, S. 127—146.
- *Van Gehuchten, A., Les voies sensitives du système nerveux. L'Année psychol., T. 13.

b) Sinnesorgane.

- Bender, Otto, Die Homologie des Spritzloches der Selachier und der Paukenhöhlen der Amphibien, Sauropsiden und Säugetiere auf Grund ihrer Innervation. Verhandl. Anat. Ges. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 38—44.
- Dubois, Ch., et Castelain, F., Contribution à l'étude de l'innervation motrice de l'Iris. Arch. d'Ophtalmol., T. 27, No. 5, S. 310—321.
- Dubreuil, G., Les glandes lacrymales des mammifères et de l'homme. Thèse de Lyon (med.), 1907. 8°.
- Dubreuil, G., La glande lacrymale de l'homme et des mammifères. 6 Fig. Rev. gén. d'Ophtalmol., Année 26, No. 8, S. 339—349.
- Fuchs, Hugo, Ueber die Entwicklung des Operculums der Urodelen und des Distelidiums (Columella auris) einiger Reptilien. 2 Taf. u. 5 Fig. Verhandl. Anat. Ges. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 8—34.
- Henneberg, Zur Entwicklung der Ohrmuschel. Verhandl. Anat. Ges. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 171—172.
- Lévêque et Levadoux, M., Documents recueillis dans les salles de dissection. Anomalies musculaires, artérielles, nerveuses. (S. Kap. 6b.)
- Steiner, L., Einiges über die Augen der Javaner. 3 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10, H. 3, S. 481—484.

van der Stricht, Nestor, L'histogenèse des parties constituantes du neuroépithélium acoustique. Verhandl. Anat. Ges. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 158—170.

Sundwall, John, The Structure of the Harderian Glands of the Ox. Anat. Record, Vol. 1, No. 4, S. 72—73.

12. Entwicklungsgeschichte.

***Artom, Cesare**, Il numero dei cromosomi e la maturazione dell'uovo, dell'Artemia partenogenetica di Capodistria e dell'Artemia sessuata di Cagliari. Biologica, 1906, Vol. 1, No. 2, S. 5—10.

Assereto, Luigi, Ricerche sul grasso nella placenta. Arch. Obstetr. e Ginecol., Anno 13, 1906, No. 9, S. 537—552.

Bonnet, A., Recherches sur l'anatomie comparée et le développement des Ixodidés. 6 Taf. u. 104 Fig. Ann. de l'Univers. de Lyon, 1907, N. S., Fasc. 20. 185 S.

Bujard, Eug., Les appendices choriaux (crêtes et villosités) dans les semi-placenta diffus. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 4, S. 273—279.

Favaro, G., Per la storia dell'embriologia. Padova. 28 S. 8°. 1 M.

Fuchs, Hugo, Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Gaumenbildungen bei den Wirbeltieren. 1. Ueber den Gaumen der Schildkröten und seine Entwicklungsgeschichte. (S. Kap. 6a.)

Fuchs, Hugo, Ueber die Entwicklung des Operculums der Urodelen und des Distalidiiums (Columella auris) einiger Reptilien. (S. Kap. 11b.)

Gaudichon, P., Le développement du coude étudié à l'aide de la radiographie. (S. Kap. 6a.)

Gaupp, E., Hauptergebnisse der an dem SEMONschen Echidna-Material vorgenommenen Untersuchung der Schädelentwicklung. (S. Kap. 6a.)

Gemelli, A., Recherches expérimentales sur le développement des nerfs des membres pelviens de Bufo vulgaris greffés dans un siège anormal. Contribution à l'étude de la régénération autogène des nerfs périphériques. (S. Kap. 11a.)

Giannelli, Luigi, Contributo allo studio dello sviluppo del pancreas nei mammiferi. (S. Kap. 9b.)

Groß, Ueber die Bildung des Kopfmesoderms bei Ceratodus Forst. Verhandl. Anat. Ges. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 59—72.

Hartog, Ernst, Ungewöhnliche Entwicklungsdifferenzen von Zwillingen. München. med. Wochenschr., Jg. 54, No. 36, S. 1787—1788.

Henneberg, Zur Entwicklung der Ohrmuschel. (S. Kap. 11b.)

Hochstetter, F., Ueber die äußere Körperform einiger menschlicher Embryonen. Verhandl. Anat. Ges. 21. Vers. Würzburg, 1907, S. 90.

Kolster, Rud., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryotrophe. 1. Die Embryotrophe bei den Lophobranchiern. 2 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 103, S. 401—428.

Keibel, Ueber ein junges, operativ gewonnenes menschliches Ei in situ. Verhandl. Anat. Ges. 21. Vers. Würzburg 1907, S. 111—114.

Kupfer, E., Studies in Plant Regeneration. 13 Fig. Mem. Torr. Bot. Cl., 1907. 47 S. 8°. 4,50 M.

- Loeb, Jacques**, Ueber die allgemeinen Methoden der künstlichen Parthenogenese. Bonn, Hager. 11 S. 8°. —, 60 M. (Aus: Arch. f. d. ges. Physiol.)
- Paladino, Giovanni**, Nuovi studii sulla placentazione della donna. Contributo alla fisiologia dell'utero. 3 Taf. Atti d. R. Accad. med.-chir. di Napoli, 1907, No. 1. 68 S.
- Pensa, Antonio**, Della struttura e dello sviluppo dei gangli linfatici degli uccelli. (S. Kap. 11a.)
- Perroncito, Aldo**, La rigenerazione dei nervi dal punto di vista anatomico. (S. Kap. 11a.)
- Piccoli, Salvatore**, Sulla possibilità dell'annidazione dell'uovo umano in una glandola uterina. 2 Taf. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 13, 1906, No. 9, S. 553—571.
- Pinto, Carlo**, Ricerche istologiche sull'epitelio amniotico umano. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 29, Vol. 1, No. 2, S. 73—88.
- Przibram, Hans**, Die Regeneration als allgemeine Erscheinung in den drei Reichen. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 315—319.
- Ruffini, Angelo**, Contributo alla conoscenza della ontogenesi degli Anfibi anuri ed urodeli. Atti d. R. Accad. d. Fisiocritici in Siena, Ser. 4, Vol. 18, Anno 215 (1906), No. 8/10, S. 493—494.
- Tornier, G.**, Ueber experimentell erzielte Kopf- und Hinterleibsvermehrungen bei Axolotlen und Fröschen. Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde Berlin, Jg. 1907, No. 1/5.
- v. Winiwarter, Josef**, Die Entwicklung der Lunge bei Talpa europaea. (S. Kap. 9a.)
- Wintrebort, P.**, Sur le déterminisme de la métamorphose chez les Batraciens anoures. 3. La circulation caudale. 4. Le fonctionnement variable des branchies et la théorie de l'asphyxie. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 24, S. 57—59; No. 25, S. 85—87.

13. Mißbildungen.

- Alcaïs et Riss**, Monstre symèle, ectromèle. Marseille médical, 1907, No. 8, S. 234—237.
- Baudouin**, Rapport des tératomes chirurgicaux et des monstres doubles. Arch. de Chir., T. 16, No. 4, S. 218—248.
- Bichelonne, H.**, Fibro-chondromes branchiaux préauriculaires et cervicaux. 1 Fig. Rev. hebdomad. de Laryngol., d'Otol. et de Rhinol., 1907, No. 14, S. 401—405.
- Bubenhofer, Alfred**, Ueber einen Fall von kongenitalem Defekt (Agenesie) der Gallenblase. (S. Kap. 9b.)
- Cunningham, J. T.**, On a peculiarly Abnormal Specimen of Turbot. 1 Taf. Proc. Zool. Soc. London, 1907, S. 174—181.
- Delbastaille**, Monstre double parasitaire. Ann. de Chir. et d'Orthopéd., T. 20, No. 4, S. 121—122.
- Delbet, P.**, Des vices de conformation congénitaux de la vessie et de leur traitement. (S. Kap. 10a.)

- Duckworth, W. L. H., An account of Certain Anomalous Conditions of the Cerebrum. (S. Kap. 11a.)
- Edington, G. H., Some Malformations of the Penis. (S. Kap. 10b.)
- Frühinsholz, A., Un cas de malformation cutanée à type cicatriciel héréditaire. (S. Kap. 8.)
- Gérard, G., Étude descriptive d'un monstre célosomien célosome avec pseudencéphale. 23 Fig. Journ. internat. d'Anat. et de Physiol., T. 24, No. 1/3, S. 103—196.
- Haim, Emil, Zwei Fälle von Pseudohermaphroditismus masculinus. S. Kap. 10b.)
- Kermarrec, J., Un foetus bicéphale. 1 Fig. Rennes médical, 1907, No. 10, S. 305—306.
- Le Dantec et Maucilaire, Mains creuses congénitales avec pouce varus à angle droit. Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, T. 33, No. 15, S. 438—439.
- Merletti, C., Il sesso degli anencefali; fatti e considerazioni. M. Figg. Ann. Obstetr. e Ginecol., Anno 28, 1906, Ser. 2, No. 12, S. 503—528.
- Schirmer, Karl Hermann, Achondroplasia (Chondrodystrophia foetalis, Mikromelie). (Forts.) Centralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 10, No. 17, S. 641—652.
- Schwalbe, Ernst, Ueber die Definition des Begriffs „Mißbildungen“. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 189 (Folge 18, Bd. 9), H. 3, S. 526—528.

14. Physische Anthropologie.

- Bälz, E., Zur Rasse der Japaner und Koreaner. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 1, S. 311—312.
- Bälz, E., Ueber mechanische Einflüsse auf die Schädelform. (S. Kap. 6a.)
- Friedenthal, Hans, Ueber die Behaarung des Menschen und der anderen Affenarten. (S. Kap. 8.)
- Kollmann, J., Die Bewertung bestimmter Körperhöhen als Rassenmerkmale. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 2, S. 305—306.
- *Mancini, M., Della origine preistorica dell'uomo in Italia, della città di Potenza e della provincia di Basilicata. Melfi. 145 S. 8°. 4 M.
- Révész, Béla, Rassen und Geisteskrankheiten. Ein Beitrag zur Rassenpathologie. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 6, H. 2/3, S. 180—187.
- Roussy, B., Pelliplanimétrie photographique ou nouvelle méthode pour mesurer rapidement la surface du corps humain vivant. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 2, S. 139—140.
- Stephani, P., Ueber Körpermessungen und einen Körpermeßapparat. (S. Kap. 4.)
- Walcher, G., Willkürlich erzeugte dolichocephale und brachycephale Kinderschädel. (S. Kap. 6a.)
- Wiazemsky, N. W., Essai d'anthropologie pédagogique dans les Lycées Bulgares de Sofia. Paris, Maloine. 264 S. 8°.
- Wilser, Ludwig, Die Rassengliederung des Menschengeschlechts. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 78. Vers. Stuttgart 1906, Teil 2, Hälfte 1, S. 309—311.

15. Wirbeltiere.

- Abel, O.**, Die Stammesgeschichte der Meeressäugetiery. Berlin, Mittler u. Sohn. 36 S. = Meereskunde, Sammlg. volkst. Vorträge..., Jg. 1, Heft 4. —, 50 M.
- Beddard, Frank E.**, Contributions to the Knowledge of the Systematic Arrangement and Anatomy of certain Genera and Species of Squamata. 10 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1907, June, S. 35—68.
- Hawkes, O. A. M.**, The Cranial and Spinal Nerves of Chlamydoselachus anguineus (GAR.) 2 Taf. London. 33 S. 8°. (Proc. Zool. Soc. London.) 3 M.
- v. Huene, Friedrich**, Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. 1. Lief. 47 Fig. S. 1—64 u. Atlas, 21 Taf. = Geol. u. paläontol. Abhandl., hrsg. v. E. Koken, 1. Suppl.-Bd. 27 M.
- Lankester, E. Ray**, On the Existence of Rudimentary Antlers in the Okapi. 2 Taf. u. 7 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1907, S. 126—135.
- Lankester, E. Ray**, The Origin of the Lateral Horns of the Giraffe in Foetal Life on the Area of the Parietal Bones. (S. Kap. 8.)
- Leriche, Maurice**, Revision de la faune ichthyologique de terrains néogènes du bassin du Rhône. 4 Fig. S. 335—352.
- *Mosso, A.**, Escursioni nel Mediterraneo e gli Scavi di Creta. 2 Taf. u. 187 Fig. Milano. 8°. 6.50 M.
- Schlaginhaufen**, Die Körpermasse und der äußere Habitus eines jungen weiblichen Schimpansen. 1 Taf. u. 14 Fig. Abh. u. Ber. d. K. zool. u. anthropol. Mus. zu Dresden, Bd. 11, No. 4. 18 S. 3.20 M.
- Schmidt, Martin**, Labyrinthodonteureste aus dem Hauptkonglomerat von Altensteig im württembergischen Schwarzwald. 1 Taf. Stuttgart, C. Grüniger. 10 S. 8°. = Mitteilungen d. Geolog. Abteilung d. Kgl. württ. Stat. Landesamtes, No. 2.
- Woodland, W.**, On the anatomy of Centrophorus calceus (crepidalbus Boc. et CAP.) GÜNTH. 6 Taf. London. 22 S. 8°. (Proc. Zool. Soc. London.) 4.50 M.

Abgeschlossen am 1. Oktober 1907.

Literatur 1907^{*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Association française pour l'Avancement des Sciences . . . Compte rendu de la 35^{me} Session. Lyon 1906. Notes et Mémoires. 4 Taf. Paris, 1907. 1442 S.: Première partie Documents officiels. Procès-verbaux. Ib. 387 S.

Dieulaufé, L., et Herpin, A., Les accidents de la dent de sagesse. (S. Kap. 6a.)

***Morris' Human Anatomy.** A Complete Systematic Treatise by English and American Authors. Ed. by H. MORRIS and J. P. M. MURRICH. 4th Edition. London, Churchill. 34,50 M.

Przibram, Hans, Experimental-Zoologie. Eine Zusammenfassung der durch Versuche ermittelten Gesetzmäßigkeiten tierischer Formen und Verrichtungen. 1. Embryogenese. Ei-Entwicklung (Befruchtung, Furchung, Organbildung). 16 Taf. Wien, Deuticke. 8^o. 7 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg v. WILHELM ROUX. Bd. 24, H. 3. 9 Taf. u. 23 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: GRÄPER, Untersuchungen über die Herzbildung der Vögel. — MOSZKOWSKY, Die Ersatzreaktionen bei Aktinien. — LÖWENSTEIN, Versuche über Beziehungen zwischen Eiern und Samenbläschen bei Seeigeln. — ZINGERLE und SCHAUENSTEIN, Untersuchung einer menschlichen Doppelmißbildung (Cephalothoracopag. monosymmetr.) mit besonderer Berücksichtigung des Zentralnervensystems. — SCHULTZ, Ueber Reduktionen. 3. Die Reduktion und Regeneration des abgeschnittenen Kiemenkorbes von *Clavellina lepadiformis*. — WHITNEY, The Influence of External Factors in Causing the Development of Sexual Organs in *Hydra viridis*.

Atti del Congresso dei Naturalisti Italiani promosso dalla Società Italiana di Scienze Naturali. Milano, 15—19 settembre 1906. 23 Taf. u. Fig. Milano. 830 S. 4^o. 23 fr.

Anatomische Hefta. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 104 (Bd. 34, H. 3). 6 Taf. Wiesbaden, Bergmann.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

Inhalt: WIMPFHEIMER, Zur Entwicklung der Schweißdrüsen der behaarten Haut. — SCHÖPPLER, Ueber die feinere Struktur der Hirnarterien einiger Säugetiere. — DIEFFENBACH, Ueber die Semiplacenta diffusa incompleta von *Dicotyles labiatus* CUV.

Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 12, Literatur 1906. 2. Tl. Jena, G. Fischer. 296 S. 8°. 13 M.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Pappenheim, A.**, Einige Bemerkungen über Methoden und Ergebnisse der sog. Vitalfärbung an den Erythrozyten. 1 Taf. *Folia haematol.*, Jg. 4, Suppl., No. 1, S. 46—50.
- Rawitz, Bernhard**, Lehrbuch der mikroskopischen Technik. 18 Fig. Leipzig, Engelmann. VIII, 438 S. 8°. 12 M.
- Reichert, C.**, Neue Mikroskopstative mit Handhabe. D. R. G. M. 246 019. 3 Fig. *Zeitschr. f. angew. Mikrosk.*, Bd. 13, H. 3, S. 57—60.
- Reichert, Karl jun.**, Gebrauchsanweisung zum Spiegelkondensor. 1 Fig. *Zeitschr. f. angew. Mikrosk.*, Bd. 13, H. 5, S. 105—108.
- v. Rohr, Moritz**, Die binokularen Instrumente. Nach Quellen bearbeitet. 90 Fig. u. 1 Tab. Berlin, Springer. VIII, 223 S. 8°. 6 M.
- Siede, Walter**, Ueber einen einfachen mikrophotographischen Apparat. 1 Fig. *Zeitschr. f. angew. Mikrosk.*, Bd. 13, H. 3, S. 62—64.
- Siede, Walter**, Ein neuer Apparat zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen. 7 Fig. *Zeitschr. f. angew. Mikrosk.*, Bd. 13, H. 4, S. 79—85.
- Ueber einige mikroskopische Hilfsapparate der Firma Voigtländer & Sohn, A.-G., Braunschweig. 4 Fig. *Zeitschr. f. angew. Mikrosk.*, Bd. 13, S. 34—37.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Blum, Richard**, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Erkenntnis der anatomischen, physiologischen und pathologischen Verhältnisse des menschlichen Körpers. Diss. med. Freiburg, 1907. 8°.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, La convenzione internazionale di Monaco (Aprile 1906) sulla unificazione delle misure antropologiche. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 750—756.
- Hertwig, R.**, Weitere Untersuchungen über das Sexualitätsproblem. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 17. Versamm. Rostock 1907, S. 55—73.
- Kranichfeld, Hermann**, Das „Gedächtnis“ der Keimzelle und die Vererbung erworbener Eigenschaften. *Biol. Centralbl.*, Bd. 27, No. 20, S. 625—638; No. 21, S. 681—697.
- Krašan, Franz**, Ideales und Reales aus der Morphologie. Ein Gespräch. Mitt. d. Naturw. Ver. f. Steiermark, Bd. 43, H. 1, S. 185—199.
- Lomer, Georg**, Schädelmasse und Beruf. *Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie*, Bd. 64, H. 4, S. 612—618.
- Naegeli, H.**, Linkshänder. *Therapeut. Monatshefte*, Jg. 21, H. 10, S. 536.
- Osburn, R. C.**, Observations on the Paired Limbs of Vertebrates. *American Journ. of Anat.*, Vol. 7, No. 2.

- Plate, L.**, Weitere Bemerkungen zur HATSCHESKESchen Generatültheorie und zum Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften. Biol. Centralbl., Bd. 27, No. 20, S. 638—651.
- Rotch, Thomas Morgan**, and **George, Arial Wellington**, A Study of Normal Living Anatomy in Early Life. 5 Fig. American Journ. of the med. Sc., Vol. 134, No. 3, S. 417—424.
- Spemann, H.**, Zum Problem der Korrelation in der tierischen Entwicklung. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 17. Versamml. Rostock 1907, S. 22—48.
- Spalteholz, W.**, Verzeichnis der periodischen Schriften medizinischen und naturwissenschaftlichen Inhalts in der Bibliothek, den medizinischen und naturwissenschaftlichen Instituten der Universität Leipzig. Begr. v. SPALTEHOLZ, fortgeführt und erweitert von E. RIECKE. Hrsg. v. d. Biolog. Gesellsch. zu Leipzig. 3. Aufl. Leipzig, Beck. 104 S. 8°. 2 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Arnold, Julius**, Die Rolle der Zellgranula bei der hämatogenen Pigmentierung nebst Bemerkungen über „entzündliche“ Zellformen. 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 190 (Folge 18, Bd. 10), H. 1, S. 134—163.
- Awerinzer, S.**, Beiträge zur Struktur des Protoplasma und des Kernes von *Amoeba proteus* (PALL.). 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 2, S. 45—51.
- Ayers and Worthington**, The Skin End-Organs of the Trigemini and Lateralis Nerves of *Bdellostoma Dombeyi*. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 2.
- Bonnet, Amédée**, Sur les organes génitaux mâles et la spermatogenèse chez les ixodes. 5 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 35. Sess. Lyon 1906, S. 544—549.
- Bovard, John F.**, The Structure and Movements of *Condyllostoma patens*. 1 Taf. u. 21 Fig. University of California Publications Zool., Vol. 3, No. 14, S. 343—368.
- Boveri, Theodor**, Zellen-Studien. 6. Die Entwicklung dispermer Seeigeler. Ein Beitrag zur Befruchtungslehre und zur Theorie des Kernes. 10 Taf. u. 73 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 43, H. 1, S. 1—292.
- Branson, Laura House**, The Syncytium. Journ. of the American Med. Assoc., Vol. 49, No. 13, S. 1110—1114.
- Brodmann, K.**, Bemerkungen über die Fibrillogenie und ihre Beziehungen zur Myelogenie mit besonderer Berücksichtigung der Cortex cerebri. Neurol. Centralbl., Bd. 1907, No. 8.
- Bruno, A.**, Sulla cariokinesi nelle cellule epidermiche. Boll. d. Soc. di Natural. in Napoli, Ser. 1, Vol. 20: Anno 1906, ersch. 1907.
- Bruntz, L.**, Études sur les organes lymphoïdes, phagocytaires et excréteurs des Crustacés supérieurs. 5 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 7, No. 1, S. 1—67.
- Cesaris-Demel, A.**, Studien über die roten Blutkörperchen mit den Methoden der Färbung in frischem Zustande. 2 Taf. Folia haematol., Jg. 4, Suppl. No. 1, S. 1—32.

- Chatin, Joannes**, La caryolyse dans les glandes nidoriennes de la ge-
nette du Sénégal. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 10, S. 473—475.
- Corti, Alfredo**, Su alcuni elementi del sangue di mammiferi. Atti Congr.
Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 540—545.
- Ferrata, A.**, Valeur clinique de recherches récentes sur les globules
rouges. Folia haematol., Jg. 4, Suppl. No. 1, S. 33—45.
- Foot and Strobell**, A Study of Chromosomes in the Spermatogenesis
of *Anasa tristis*. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 2.
- Haecker, V.**, Ueber Chromosomen- und Sporenbildung bei Radiolarien.
14 Fig. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 17. Vers. Rostock 1907,
S. 74—84.
- Henderson, William Dawson**, Zur Kenntniss der Spermatogenese von
Dytiscus marginalis L., nebst einigen Bemerkungen über den Nucleolus.
2 Taf. u. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 87, H. 4, S. 603—643.
- Hollande, A. Ch.**, Étude physico-chimique du sang de quelques Insectes.
1 Taf. Ann. de l'Univers. de Grenoble, T. 19, No. 1, S. 64—97.
- Kronberger**, Ueber den Nachweis chemisch verschiedener Reaktion der
Leukozyten- und Lymphozytenkerne durch Malachitgrün. 1 Taf. Folia
haematol., Jg. 4, Suppl. No. 1, S. 51—53; hierzu Zusatzbemerkung von
A. PAPPENHEIM, S. 54—55.
- Leduc, Stéphane**, Production par diffusion dans leur ordre consécutif
des forces des mouvements et des figures de la karyokinèse. 6 Fig.
Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Lyon 1906, Notes et
Mém., S. 538—541.
- Merzbacher, Ludwig**, Untersuchungen über die Morphologie und Bio-
logie der Abraumzellen im Zentralnervensystem. Habilitationsschrift,
Tübingen 1907. 80.
- Metcalf, Meynard M.**, Studies on *Opalina*. 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 32,
No. 3/4, S. 110—118.
- Modugno, G.**, Sui nidi cellulari del simpatico della rana. 1 Taf. Bol.
d. Soc. di Natural. in Napoli, Ser. 1, Vol. 20, Anno 1906, ersch. 1907.
- Otte, Heinrich**, Samenreifung und Samenbildung bei *Locusta viridissima*.
3 Taf. u. 2 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont., Bd. 24, H. 3,
S. 431—520.
- Pappenheim, A.**, Einige Bemerkungen über Methoden und Ergebnisse
der sog. Vitalfärbung an den Erythrozyten. (S. Kap. 3.)
- Petersen, Wilhelm**, Ueber die Spermatophoren der Schmetterlinge.
1 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 88, H. 1, S. 117
—130.
- Philipschenko, Jur.**, Beiträge zur Kenntniss der Apterygoten. 1. Ueber
die exkretorischen und phagocyitären Organe von *Ctenolepisma line-
ata* F. 1 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 88, H. 1, S. 99—116.
- Schuberg, August**, Untersuchungen über Zellverbindungen. 2. Teil.
4 Taf. u. 1 Fig. Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. 87, H. 4, S. 551—602.
- Veit, Anton, und Wederhake, K. J.**, Zur Morphologie des Urins und
der Galle. Münch. med. Wehnschr., Jg. 54, No. 41, S. 2030—2031.
- ***Wilson, E. H.**, On the Chromosome-Groups of *Metapodius* and *Banasa*.
Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 12,
No. 5.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Abel, O.**, Die Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen. 56 Fig. Wien, Hölder. 57 S. (Aus: Denkschr. d. K. Akad. Wiss. Wien.) 5,80 M.
- Backman, G.**, Om scafocefalien och dess uppkomst. Uppsala Läkarefören. Förhandl., N. F. Bd. 12, S. 168—203.
- Brophy, Truman W.**, Anatomy of the palate, normal and cleft. Journ. American Med. Assoc., Vol. 49, No. 8, S. 662—663.
- Chrysopathes, Joh. G.**, Die Variationen einiger Skelettteile und die von ihnen ausgehenden Beschwerden. 1 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 18, H. 3/4, S. 365—376.
- Dieulafé, L., et Herpin, A.**, Les accidents de la dent de sagesse. 7 Taf. Rev. de Chir., Année 27, No. 10, S. 450—486.
- Gottstein, J. F.**, Ueber angeborene Skoliose. 4 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 18, H. 3/4, S. 345—357.
- Guthrie, Thomas**, Development of the Mastoid. 3 Fig. British med. Journ., 1907, No. 2441, S. 986.
- Jürgens, Erwin**, Sinus sigmoideus der Ein- und Zweijährigen. Monatsschr. f. Ohrenheilk., Jg. 41, H. 8, S. 437—452.
- Lehmann-Nitsche, Robert**, L'Atlas du tertiaire de Monte Hermoso, République Argentine. Revista del Museo de La Plata, T. 14, S. 386—399.
- Lomer, Georg**, Schädelmasse und Beruf. (S. Kap. 4.)
- Marchi, Ezio**, Morfogenesi sperimentale del cranio dei Cavicorni. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 735—736.
- Pappenheim, P.**, Ein Beitrag zur Osteologie des Fischeschädels: Die Mormyriden-Gattung *Campylomormyrus* BLKR. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 6, S. 137—139.
- Pittard, Eugène, et Tchérax, S.**, Le développement de la mandibule et des dents en fonction de la capacité crânienne. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 35. Sess. Lyon 1906, S. 711—716.
- Seitz, Adolf Leo Ludwig**, Vergleichende Studien über den mikroskopischen Knochenbau fossiler und rezenter Reptilien und dessen Bedeutung für das Wachstum und Umbildung des Knochengewebes im allgemeinen. 14 Taf. Leipzig, Engelmann. 139 S. 4^o. = Acta Nova, Abh. d. Kais. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf., T. 87, No. 2.
- Spšić, Božidar**, Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis des kongenitalen Femurdefektes. 4 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 18, H. 1/2, S. 70—78.
- Staurenghi, Cesare**, Fixura bregmatica lateralis degli Equidae apparentemente suturale. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 597—599.
- Staurenghi, Cesare**, Sviluppo e varietà della Squama occipitalis dell'uomo. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 600.
- Staurenghi, Cesare**, Dimostrazione di alcune varietà nello scheletro cefalico dei mammiferi. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 601.

Staurenghi, Cesare, Dimostrazione dell'esistenza dell'Os interparietale nel *Sus scrofa* e nel *Meleagris gallo pavo*. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 602—603.

Staurenghi, Cesare, Duplicità dei centri ossificanti dell'Os nasale nell'*Ovis aries* e *Sus scrofa*. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 604.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Bittorf, A., Der isolierte angeborene Defekt des *Musculus serratus anticus maior*. 2 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 33, H. 3/4, S. 238—245.

Ciaccio, Carmelo, Un caso d'inclusioni muscolari nel midollo osseo femorale di una cavia e brevi considerazioni sulle inclusioni muscolari in genere. *Monitore Zool. Ital.*, Anno 18, No. 8, S. 208—212.

Lesbre, F. X., Sur l'aplomb du pied du cheval. 5 Fig. *Ann. Soc. d'Agric., Sc. et Industr. de Lyon* 1906, ersch. 1907, S. 261—269.

Lunghetti, Bernardino, Contributo alla conoscenza dello sviluppo delle sinoviali peritendinee. 6 Fig. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 559—569.

McMurrich, J. P., The Phylogeny of the Plantar Musculature. *American Journ. of Anat.*, Vol. 6, No. 4.

Mucci, O., e **Ciardi, U.**, Sopra un caso di *Musculus peroneus digiti quinti* (HUXLEY e WOOD). *Monitore Zool. Ital.*, Anno 18, No. 8, S. 205—208.

Ogilvie, W., and **Easton, P. G.**, Two Cases of hereditary dystrophy. 3 Fig. *British med. Journ.*, 1907, No. 2440, S. 867—868. (Betr. Schulter-Muskeln.)

Pabis, E., e **Ricci, G.**, Di una variazione dei muscoli pellicciaj del collo. 1 Fig. *Monitore Zool. Ital.*, Anno 18, No. 8, S. 197—200.

Wolter, A., Untersuchungen am Metacarpus von Lauf- und Schrittpferden, besonders auf Biegefestigkeit. *Landw. Jahrb.*, Bd. 36, H. 3, S. 485—568.

7. Gefäßsystem.

Bruner, H. L., On the Cephalic Veins and Sinuses of Reptiles, with Description of a Mechanism for Raising the Venous Blood Pressure in the Head. *American Journ. of Anat.*, Vol. 7, No. 1.

Cazamian, Les différents types artériels de la main. (Indépendants des anomalies des artères de l'avant-bras.) Formes actuelles et sens de l'évolution. *Arch. de Méd. navale*, T. 88, No. 9, S. 106—119.

Enriques, Paolo, Della circolazione sanguigna nella *Phoronis psammophila*. Risposta al M. DE SELYS-LONGCHAMPS. *Monitore Zool. Ital.*, Anno 18, No. 8, S. 201—205.

Evans, H. M., The Blood Supply of lymphatic Vessels in Man. *American Journ. of Anat.*, Vol. 7, No. 2.

Gräper, Ludwig, Untersuchung über die Herzbildung der Vögel. 4 Taf. u. 5 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech.*, Bd. 24, H. 3, S. 375—410.

Kontowt, M., De la distribution des artères dans la partie initiale du mésentère. *Rev. méd. de la Suisse Romande*, Année 27, No. 9, S. 699—715.

- Löwenstein, Arnold**, Ueber die Venenklappen und Varicenbildung. 3 Fig. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 18, H. 1, S. 161—168.
- Schöppler, Hermann**, Ueber die feinere Struktur der Hirnarterien einiger Säugetiere. 1 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Instit., Heft 104 (Bd. 34, H. 3), S. 505—526.

8. Integument.

- Kidd, W.**, The Sens of Touch in Mammals and Birds, with special Reference to the Papillary Ridges. London 1907. 174 Fig. 5,50 M.
- Wimpfheimer, Carl**, Zur Entwicklung der Schweißdrüsen der behaarten Haut. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Instit., Heft 104 (Bd. 34, H. 3), S. 429—504.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Bridré, J., et Piettre, M.**, Infiltration du thymus par des substances minérales chez le veau. 1 Fig. Rec. de Méd. vétér. p. à l'École d'Alfort, T. 84, No. 8, S. 192—198.
- Franzmann, Albert Felix**, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Kehlkopfes der Säugetiere mit besonderer Berücksichtigung der Haussäugetiere. 7 Taf. u. Fig. Bonn, Georgi. 120 S. 8^o. 5 M.
- Mazza, Felice**, Sulle branchie supplementari di alcuni Ciprinodontini. 3 Taf. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 615—621.

b) Verdauungsorgane.

- Arcangeli, Alceste**, Istologia e fisiologia dell'epitelio e delle glandole stomacali del Box salpa L. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 572—575.
- Arcangeli, Alceste**, Ricerche sull'assorbimento intestinale. Atti Congr. Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 576—577.
- Barrier, G.**, Les „veinures“ dentaires. Rec. de Méd. vétér. p. à l'École d'Alfort, T. 84, No. 10, S. 236—237.
- Corti, Alfredo**, Su i meccanismi funzionali della mucosa intestinale assorbente di mammiferi. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 546—551.
- Cuénot, L.**, Fonctions absorbante et excrétrice du foie des Céphalopodes. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 7, No. 5, S. 227—245.
- Heiberg, K. H.**, Undersøgelser over Bugspytkirtlen. 1. De Langerhanske Øers varierende Taethed. (Unters. über die Bauchspeicheldrüse. Variierende Zahl der LANGERHANSschen Inseln.) Hospitalstidende, 1907, S. 25; 57.
- Kathe, Hans**, Partielle Verdoppelung der Speiseröhre. 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 190 (Folge 18, Bd. 10), H. 1, S. 78—92.
- Lefèvre, H.**, Disposition anormale de l'appareil iléo-caecal et du mésentère. 1 Fig. Journ. de Méd. de Bordeaux, 1907, No. 23, S. 362.

- Lubosch, Wilhelm**, Universelle und spezialisierte Kaubewegungen bei Säugetieren. 9 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 27, No. 19, S. 613—624; No. 20, S. 651—665.
- Mériel, E.**, L'appendice sénile. Étude anatomique et clinique. 8 Fig. Rev. de Gynécol. et de Chir. abdominale, T. 11, No. 2, S. 329—364.
- Robinson, R.**, Sur le mécanisme de la fermeture du canal appendiculaire. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 9, S. 468—470.
- Schmidtgen, Otto**, Die Kloake und ihre Organe bei den Schildkröten. 2 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont., Bd. 24, H. 3, S. 357—414.
- Sérégé, H.**, Nouvelle contribution à l'étude de l'indépendance anatomique et fonctionnelle des lobes du foie. 4 Fig. Gaz. hebdom. des Sc. méd. de Bordeaux, 1907, No. 14, S. 157—161; No. 15, S. 172—177; No. 16, S. 182—184.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Retterer, Éd.**, Développement de l'urètre, du vagin et de l'hymen. 11 Fig. Rev. de Gynécol. et de Chir. abdominale, T. 11, No. 3, S. 387—406.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Fabre, L.**, Anomalie rénale. Toulouse méd., 1907, No. 7, S. 80—82.
- Huber, C. G.**, The Arteriolae Rectae of the Mammalian Kidney. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 4.
- Jacquín et Marquez**, Un cas de rein unique. Journ. de Méd. de Bordeaux, 1907, No. 15, S. 232—233.
- Sabrazès, J.**, et **Husnot, P.**, Éléments cellulaires du tissu interstitiel des glandes surrénales. Folia haematol., Jg. 4, No. 6, S. 799—803.
- Versari, Riccardo**, Sullo sviluppo della tonaca muscolare della vescica urinaria dell'uomo con speciale riguardo allo sviluppo della muscolatura del trigono e dello sfintere a fibre lisce. 2 Taf. Ric. Laborat. Anat. norm. Roma e altri Laborat. biologici, Vol. 13, Fasc. 1, S. 1—57.
- Voivenel**, Reins lobulés coexistent avec un gros thymus. Toulouse méd., 1907, No. 11, S. 129—131.

b) Geschlechtsorgane.

- Aimé, P.**, Recherches sur les cellules interstitielles de l'ovaire chez quelques Mammifères. 3 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 7, No. 3, S. 95—143.
- Ancel, P.**, et **Villemin, F.**, Sur la cloison vésico-rectale chez l'homme. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 5, S. 316—322.
- *Bergonié, J.**, et **Tribondeau, L.**, Action des rayons X sur la glande génitale mâle. 10 Taf. Arch. d'Électr. méd., 1906, 52 S.
- Bonnet, Amédée**, Sur les organes génitaux mâles et la spermatogénèse chez les ixodes. (S. Kap. 5.)
- Braun, M.**, Uterus masculinus von Phocaena communis. 4 Fig. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. 17. Vers. Rostock 1907, S. 132—136.
- Chiffot, Conte et Vaney**, Kyste de l'ovaire chez le Cyprinus auratus. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Lyon 1906, Notes et Mém., S. 533—535.

- Delage, Yves**, La parthénogenèse sans oxygène. Élevage des larves parthénogénétiques jusqu'à la forme parfaite. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 13, S. 541—546.
- Eycleshymer, A. C.**, Observations and Experiments on the natural and artificial Incubation of the Egg of the common Fowl. Biol. Bull. of the Marine biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 12, No. 6.
- Franz, V.**, Ueber den sog. „Dotterkern“ im Schollenei. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. 17. Vers. Rostock 1907, S. 99—105.
- Gandolfi, Herzog**, Ein sekundärer Geschlechtsunterschied bei *Lygosoma smaragdinum* (Less.). 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 7, S. 186—188.
- Giannelli, Luigi**, Ricerche istologiche sull' ovidutto dei mammiferi. Atti Congr. Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 552—558.
- Guldberg, G.**, Feminine pseudohermafroditisme med almindelige og specielle bemærkninger om hermafroditiske karakterer. Norsk. Magaz. for Lægevid., 1907, S. 207.
- Henderson, William Dawson**, Zur Kenntnis der Spermatogenese von *Dytiscus marginalis* L., nebst einigen Bemerkungen über den Nucleolus. (S. Kap. 5.)
- Hill, E. G.**, On the Gross Development and Vascularization of the Testis. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 4.
- Jayle, F.**, La forme des petites lèvres chez la femme adulte et non ménopausée. Le pli paranympheal. Les plis commissuraux. 31 Fig. Rev. de Gynécol. et de Chir. abdominale, T. 11, No. 3, S. 407—442.
- Kammerer, Paul**, Ueber den Kopulationsakt der Erdmolche (*Salamandra LAUR.*). Zool. Anz., Bd. 32, No. 2, S. 33—36.
- Kaudern, Walter**, Beiträge zur Kenntnis der männlichen Geschlechtsorgane bei Insectivoren. 13 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont., Bd. 24, H. 4, S. 521—552.
- Mazza, Felice**, Sui gradi di sviluppo delle cellule germinali in quelle anguille distinte a Cagliari col nome di Filatrotas. 3 Taf. Atti d. Congresso dei Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 622—630.
- Otte, Heinrich**, Samenreifung und Samenbildung bei *Locusta viridissima*. (S. Kap. 5.)
- Petersen, Wilhelm**, Ueber die Spermatophoren der Schmetterlinge. (S. Kap. 5.)
- Philippi, E.**, „Spermatophoren“ bei Fischen. 1 Fig. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. 17. Vers. Rostock 1907, S. 105—108.
- Tannreuther, Geo. W.**, History of the Germ Cells and early Embryology of certain Aphids. 5 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont., Bd. 24, H. 4, S. 609—642.
- Whitney, David Day**, The Influence of External Factors in Causing the Development of Sexual Organs in *Hydra viridis*. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 24, H. 3, S. 524—537.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Ayers and Worthington**, The Skin End-Organs of the Trigeminal and Lateralis Nerves of *Bdellostoma Dombeyi*. (S. Kap. 5.)

- Barbieri, Ciro**, Intorno allo sviluppo dei nervi cranici nei teleostei. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 590—596.
- Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Zentralnervensystems. Von L. EDINGER und A. WALLENBERG. 3. Bericht (1905 u. 1906). Leipzig, Hirzel. V, 238 S. 8°. 4 M.
- Brodmann, K.**, Bemerkungen über die Fibrillogenie und ihre Beziehungen zur Myelogenie mit besonderer Berücksichtigung der Cortex cerebri. (S. Kap. 5.)
- Burckhardt, Rud.**, Das Zentralnervensystem der Selachier als Grundlage für eine Phylogenie des Vertebratenhirns. T. 1. Leipzig, Engelmann. 4°. = Acta Nova, Abh. d. Kais. Leop.-Carol. Deutschen Akad. d. Naturf., T. 73, No. 2.
- Essick, C. R.**, The Corpus Ponto-Bulbare, a hitherto Undescribed Nuclear Mass. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 1.
- Gemelli, A.**, Les processus de la sécrétion de l'hypophyse des mammifères. Arch. Ital. de Biol., Vol. 47, S. 185—204.
- Gemelli, Agostino**, Sulla rigenerazione autogena dei nervi studiata con il mezzo di innesti di arti di Bufo vulgaris in sede anomala. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 580—584.
- Goldschmidt, R.**, Einiges vom feineren Bau des Nervensystems. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. 17. Vers. Rostock 1907, S. 130—132.
- Herxheimer, Gotthold, u. Gierlich, Nikolaus**, Studien über die Neurofibrillen im Zentralnervensystem. Entwicklung und normales Verhalten. Veränderungen unter pathologischen Bedingungen. Nebst einem Atlas v. 121 Fig. auf 20 Taf. Wiesbaden, Bergmann. VIII, 210 S. 8°. 25 M.
- Joris, Hermann**, Contribution à l'étude de l'hypophyse. 3 Taf. Mém. couronnés et autres Mém. p. p. l'Acad. R. de Méd. de Belgique, Anno 19, Fasc. 6, 53 S.
- Kattwinkel, W., und Neumayer, L.**, Ueber den Verlauf der sog. HELWEGSchen Dreikantenbahn oder BECHTEREWS Olivenbündel (Fasciculus parolivaris). 1 Taf. u. 1 Fig. Dtsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 33, H. 3/4, S. 229—237.
- Lewis, W. H.**, Experimental Evidence in Support of the Outgrowth Theory of the Axis Cylinder. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 4.
- Mellus, E. L.**, Relations of the Frontal Lobe in the Monkey. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 2.
- Merzbacher, Ludwig**, Untersuchungen über die Morphologie und Modugno, G., Sui nidi cellulari del simpatico della rana. (S. Kap. 5.)
- Biologie der Abraumzellen im Zentralnervensystem. (S. Kap. 5.)
- Rossi, Ottorino**, Clinical and experimental Contribution to the knowledge of the Anatomy of Trigeminal Nerve. 9 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 9, H. 5/6, S. 215—242.
- Roussy, G.**, La couche optique. Étude anatomique, physiologique et clinique. 1 Taf. u. 111 Fig. Paris, Steinheil. 13,50 M.]
- Saigo, Y.**, Ueber die Altersveränderung der Ganglienzellen im Gehirn. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 190 (Folge 18, Bd. 10), H. 1, S. 124—134.

Schöppler, Hermann, Ueber die feinere Struktur der Hirnarterien einiger Säugetiere. (S. Kap. 7.)

Streeter, The Cortex of the Brain in the Human Embryo during the Fourth Month with special Reference to the so-called „Papillae of RETZIUS“. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 2.

b) Sinnesorgane.

Benoit-Gonin, Études anatomo-cliniques sur la paroi labyrinthique de l'oreille moyenne. 11 Fig. Rev. hebdomad. de Laryngol., d'Otol. e de Rhinol., 1907, No. 15, S. 417—435.

Breuer, Josef, Ueber das Gehörorgan der Vögel. 3 Taf. Wien, Hölder, 44 S. 8°. (Aus: Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, 1907.) 2,20 M.

Contino, A., Ueber Bau und Entwicklung des Lidrandes beim Menschen. 9 Taf. u. 1 Fig. GRÄES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 46, H. 3, S. 505—577.

Foot and Strobell, A Study of Chromosomes in the Spermatogenesis of *Anasa tristis*. (S. Kap. 5.)

Franz, V., Das Auge von *Orycteropus ater*. Zool. Anz., Bd. 32, No. 6, S. 148—150.

Kidd, W., The Sens of Touch in Mammals and Birds, with special Reference to the Papillary Ridges. (S. Kap. 8.)

Lewis, W. H., Lens Formation from Strange Ectoderm in *Rana sylvatica*. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 1.

Lewis, W. H., Experiments on the Origin and Differentiation of the Optic Vesicle in Amphibia. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 2.

Lewis, W. H., Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia. 3. On the Origin and Differentiation of the Lens. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 4.

Mangoldt, Ernst, Ueber das Leuchten der Tiefseefische. 4 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 119, H. 12, S. 583—601.

Schoenemann, A., Atlas of the human Auditory Apparatus with special Reference to the topographical and surgical Anatomy of the Temporal Bone. Transl. at the personal Request to the Author and edit. by P. J. HAY. 50 Taf. u. 57 Fig. Jena, Fischer. 4°. 45 M.

Shambaugh, G. E., A Restudy of the Minute Anatomy of Structures in the Cochlea with Conclusions bearing on the Solution of the Problem of Tone Perception. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 2.

Sonntag, Arthur, Neuere Arbeiten über die Anatomie des Gehörorgans. Internat. Centralbl. f. Ohrenheilk., Bd. 5, H. 12, S. 509—524.

Stockard, C. R., The Embryonic History of the Lens in *Bdellostoma Stouti* in Relation to Recent Experiments. American Journ. of Anat., Vol. 6, No. 4.

Vigier, Pierre, Sur les terminaisons photoréceptrices dans les yeux composés des muscides. 2 Fig. Compt. rend. Acad., Sc., T. 145, No. 12, S. 532—536.

- Vigier, P.**, Sur la réception de l'excitant lumineux dans les yeux composés des insectes, en particulier chez les muscides. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 145, No. 14, S. 633—636.
- Voigt, Felix**, Ueber die Entwicklung und den feineren Bau des Ligamentum spirale in der Gehörschnecke. *Diss. med. München*, 1907. 8^o.
- Zade, Martin**, Zwei eigenartige Fälle von kongenitaler Anomalie des Sehnerveneintritts. 1 Taf. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, Jg. 45, S. 435—441.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Beccari, Nello**, Caso di persistenza del mesociste primitivo. 3 Fig. *Monitore Zool. Ital.*, Anno 18, No. 8, S. 193—196.
- Caullery, Maurice**, Sur les phases du développement des Épicarides: vérification expérimentale de la nature des Microniscidae. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 145, No. 15, S. 596—598.
- Contino, A.**, Ueber Bau und Entwicklung des Lidrandes beim Menschen. (S. Kap. 11b.)
- Delage, Yves**, Développement parthénogénétique en solution isotonique à l'eau de mer. Élevage des larves d'oursins jusqu'à l'image. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 145, No. 9, S. 448—452.
- Delage, Yves**, La parthénogenèse sans oxygène. Élevage des larves parthénogénétiques jusqu'à la forme parfaite. (S. Kap. 10b.)
- Dieffenbach, Ludwig**, Ueber die Semiplacenta diffusa incompleta von *Dicotyles labiatus* Cuv. 1 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Instit., Heft 104 (Bd. 34, H. 3), S. 527—553.
- Eycleshymer**, The Closing of Wounds in the larval *Necturus*. *American Journ. of Anat.*, Vol. 7, No. 2.
- Franz, V.**, Ueber den sog. „Dotterkern“ im Schollenei. (S. Kap. 10b.)
- Gemelli, Agostino**, Sulla rigenerazione autogena dei nervi studiata con il mezzo di innesti di arti di *Bufo vulgaris* in sede anomala. (S. Kap. 11a.)
- Gräper, Ludwig**, Untersuchung über die Herzbildung der Vögel. (S. Kap. 7.)
- Guthrie, Thomas**, Development of the Mastoid. (S. Kap. 6a.)
- Hirschler, Jan**, Ueber regulatorische Vorgänge bei Hirudineen nach dem Verluste des hinteren Körperendes. 3 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 32, No. 8, S. 212—216.
- Hochstetter, F.**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der europäischen Sumpfschildkröte (*Emys lutaria* MARSILI). 1. Ueber die Art und Weise, wie die Embryonen der Sumpfschildkröte ihre Hüllen abstreifen und wie die Jungen dieses Tieres das Ei verlassen. 2 Taf. u. 4 Fig. *Wien, Hölder*. 20 S. 8^o. (*Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien*, 1907.) 2,85 M.
- v. Janicki, C.**, Ueber die Embryonalentwicklung von *Taenia serrata* GOEZE. 2 Taf. u. 3 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 87, H. 4, S. 683—724.
- Lewis, W. H.**, Transplantation of the Lipe of the Blastopore in *Rana palustris*. *American Journ. of Anat.*, Vol. 7, No. 1.

- Lewis, W. H., Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia. 3. On the Origin and Differentiation of the Lens. (S. Kap. 11b.)
- Lewis, W. H., Lens Formation from Strange Ectoderm in *Rana sylvatica*. (S. Kap. 11b.)
- Löwenstein, Arnold, Versuche über Beziehungen zwischen Eiern und Samenfäden bei Seeigeln. 2 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 3, S. 434—438.
- Lunghetti, Bernardino, Contributo alla conoscenza dello sviluppo delle sinoviali peritendinee. (S. Kap. 6b.)
- Mazza, Felice, Sui gradi di sviluppo delle cellule germinali in quelle anguille distinte a Cagliari col nome di Filatrotas. (S. Kap. 10b.)
- Morgera, A., Sull'embriogenesi nella *Cavia cobaya*. 1 Taf. Boll. d. Soc. di Natural. in Napoli, Ser. 1, Vol 20, Anno 1906, ersch. 1907.
- Moszkowsky, Max, Die Ersatzreaktionen bei Aktinien (*Actinia aequina* und *Actinoloba dianthus*). 1 Taf. u. 16 Fig. Arch. f. Entwicklungsmechanik d. Org., Bd. 24, H. 3, S. 411—433.
- Nussbaum, A., Zur Knospung und Hodenbildung bei *Hydra*. Biol. Centralbl., Bd. 27, No. 20, S. 651—652.
- Ostroumoff, A., Zur Entwicklungsgeschichte des Sterlets (*Acipenser ruthenus*). IV. Zool. Anz., Bd. 32, No. 7, S. 183—185.
- Pittard, Eugène, et Tchéráz, S., Le développement de la mandibule et des dents en fonction de la capacité crânienne. (S. Kap. 6a.)
- Retterer, Ed., Développement de l'urètre, du vagin et de l'hymen. (S. Kap. 10.)
- Schultz, Eugen, Ueber Reduktionen. 3. Die Reduktion und Regeneration des abgeschnittenen Kiemenkorbes von *Clavellina lepadiformis*. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 3, S. 503—523.
- Scott, G. G., Further Notes on the Regeneration of the Fins of *Fundulus heteroclitus*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 12, No. 6.
- Streeter, The Cortex of the Brain in the Human Embryo during the Fourth Month with special Reference to the so-called "Papillae of Retzius". (S. Kap. 11a.)
- Tannreuther, Geo. W., History of the Germ Cells and early Embryology of certain Aphids. (S. Kap. 10b.)
- Versari, Riccardo, Sullo sviluppo della tonaca muscolare della vescica urinaria dell'uomo con speciale riguardo allo sviluppo della muscolatura del trigono e dello stintere a fibre lisce. (S. Kap. 10a.)
- Voigt, Felix, Ueber die Entwicklung und den feineren Bau des Ligamentum spirale in der Gehörschnecke. (S. Kap. 11b.)
- Whitney, David Day, The Influence of External Factors in Causing the Development of Sexual Organs in *Hydra viridis*. (S. Kap. 10b.)
- Wimpfheimer, Carl, Zur Entwicklung der Schweißdrüsen der behaarten Haut. (S. Kap. 8.)

13. Mißbildungen.

- Castillo, Federico**, Un caso teratológico. 2 Fig. Rev. de Med. y Cir. práct., Año 31, No. 995, S. 426—428.
- Dreifuß, Albert**, Ein kasuistischer Beitrag zu den durch mechanische Einwirkung entstandenen angeborenen Mißbildungen. 3 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 18, H. 1/2, S. 121—123.
- Gottstein, J. F.**, Ueber angeborene Skoliose. (S. Kap. 6a.)
- Guldberg, G.**, Feminine pseudohermafroditisme med almindelige og specielle bemærkninger om hermafroditiske karakterer. (S. Kap. 10b.)
- Kathe, Hans**, Partielle Verdoppelung der Speiseröhre. (S. Kap. 9b.)
- Mayer, Moritz**, Eine seltene Häufung angeborener Mißbildungen und Kontrakturen. 3 Fig. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med., 3. Folge, Bd. 34, H. 2, S. 318—323.
- Ogilvie, W.**, and **Easton, P. G.**, Two Cases of hereditary dystrophy. (S. Kap. 6b.)
- Schindler, H.**, Zwei seltene Fälle von Hemmungs- und Mißbildungen. 1. Zwitterbildung bei einem Pferde. 2. Wurf blind geborener Schweine. 1 Fig. Monatsschr. f. Tierheilk., Jg. 32, No. 9, S. 405—410.
- Zingerle, H.**, und **Schauenstein, W.**, Untersuchung einer menschlichen Doppelmißbildung (Cephalothoracopag. monosymmetr.) mit besonderer Berücksichtigung des Zentralnervensystems. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 3, S. 439—502.

14. Physische Anthropologie.

- Arbo, C. O. E.**, Den blonde brachycephal og dens Sandsynlige udbredningsfelt. 4 Fig. Christiania Videnskabs-Selsk. Forh., Aar 1906, No. 6, 21 S.
- Baeßler, A.**, Schädel von polynesischen Inseln. Gesammelt und nach den Fundorten beschrieben. Bearb. von F. v. LUSCHAN. 33 Taf. 256 S. Fol. (Veröff. d. Mus. f. Völkerkunde.) 60 M.
- *Bordier, A.**, Estudios antropologico-criminales de una serie de craneos de asesinos. Version y comentarios de F. MORENO. Madrid 1906. 127 S. 8°. 3 M.
- Bouchereau**, Le type de la population actuelle de la région Lyonnaise. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. 35. Sess. Lyon 1906, S. 663—664.
- Brown, J. M.**, Maori and Polynesian. Their Origin, History and Culture. London 1907. 8°. 332 S. M. Fig. 6,50 M.
- Cartailhac, Émile**, Les mains rouges et noires dans la grotte de Gargas. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. 35. Sess. Lyon 1906, S. 717—720.
- Coutil, L.**, Exploration et restauration du tumulus de Fontenay-Le-Marmion (Calvados) en 1904 et 1906. 1 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. 35. Sess. Lyon 1906, S. 767—771.
- Frassetto, Fabio**, Appunti sulla oxicefalia. 3 Fig. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 763—768.

- Frassetto, Fabio**, Contributo alla paleantropologia della Sardegna. Materiale scheletrico e paleontologico della grotta palmaera (Sassari). Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 769.
- Hodge, F. W.**, Handbook of American Indians, north of Mexico. (2 parts.) Part 1. A—M. Mit Fig. Washington. (Bull. Bur. Amer. Ethnol.) 972 S. 8°. 15 M.
- Krause, Fritz**, Die Pueblo-Indianer. Eine historisch-ethnographische Studie. Mit 9 Taf., 1 Karte und 45 Textfig. Leipzig, Engelmann. 226 S. 4°. = Acta Nova, Abh. d. Kais. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturforscher, T. 87, No. 1.
- Lehmann-Nitsche, Robert**, L'Atlas du tertiaire de Monte Hermoso, République Argentine. (S. Kap. 6a.)
- *Maclaud**, Étude sur la distribution géographique des races sur la côte occidentale d'Afrique, de la Gambie à la Mellacoree. Paris 1906. 40 S. 8°. (Bull. Géogr.)
- Marchesetti, Carlo**, L'uomo paleolitico nella regione Giulia. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 747—749.
- Mayet, Lucien**, La question de l'homme tertiaire. 36 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. 35. Sess. Lyon 1906, S. 603—628.
- Pittard, Eugène**, Influences du milieu géographique sur le développement de la taille humaine. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. 35. Sess. Lyon 1906, S. 683—690.
- Régnauld, Félix**, Empreintes de mains humaines dans la grotte de Gargas (Hautes-Pyrénées). 1 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. 35. Sess. Lyon 1906, S. 720—722.

15. Wirbeltiere.

- Depéret, Ch.**, Études paléontologiques sur les Lophiodon du Minervois. 4 Taf. u. 3 Fig. Arch. du Mus. d'Hist. nat. de Lyon, T. 9, S. 1—45.
- Gandolfi, Herzog**, Ein sekundärer Geschlechtsunterschied bei *Lygosoma smaragdinum* (Less.). (S. Kap. 10b.)
- Goronowitsch, N.**, Ueber Reste von *Hipparion mediterraneum* HENS. von Tarakli in Bessarabien. Arb. d. Bessarab. Ges. d. Naturwissenschaften Kischineff, Bd. 1, H. 1, 1904/05, ersch. 1906. 55 S. 8°. (Russ.) 2 M.
- Leriche, Maurice**, Sur la faune ichthyologique et sur l'âge des faluns de Pourcy (Marne). Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 8, S. 442—444.
- Leroy, J.**, Note sur un ossement de *Rhinocéros tichorinus* et plusieurs autres ossements fossiles provenant des alluvions quaternaires pleistocènes de Saint-Germain-Village (Eure). Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 35. Sess. Lyon 1906, S. 737—739.
- Lesbre, F. X.**, Contribution à l'étude du Porc-épic commun (*Hystrix cristata*). 39 Fig. Arch. du Mus. d'hist. nat. de Lyon, T. 9, 54 S.
- Lortet et Gaillard, C.**, La faune momifiée de l'ancienne Égypte. Sér. 2. 184 Fig. Arch. du Mus. d'Hist. nat. de Lyon, T. 9, 130 S.
- Lubosch, Wilhelm**, Universelle und spezialisierte Kaubewegungen bei Säugetieren. (S. Kap. 9b.)

- Mazza, Felice**, Sulle branchie supplementari di alcuni Ciprinodontini. (S. Kap. 9a.)
- Ninni, Emilio**, Metacromatismi in pesci raccolti nel mare e lagune di Venezia. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 585—589.
- Pappenheim, P.**, Ein Beitrag zur Osteologie des Fischschädels: Die Mormyriden-Gattung *Campylomormyrus* BLKR. (S. Kap. 6a.)
- Parona, C. F.**, A proposito dei resti di un elefante (*El. primigenius* BLUM.) scoperto in un deposito quarternario della collina di Torino. 1 Taf. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 240—245.
- Phleps, Otto**, Ueber das Skelett eines weiblichen *Bison priscus* BOJ., sowie andere Bison- und Bosreste aus dem Diluvium Siebenbürgens. 10 Taf. Verh. u. Mitt. d. Siebenbürg. Ver. f. Naturw. Hermannstadt, Bd. 56, Jg. 1906, ersch. 1907, S. 1—44.
- Shitkov, B. M.**, Ueber einige Fälle von Variabilität höherer Wirbeltiere. Zool. Jahrb, Abt. f. Systemat., Bd. 25, H. 2, S. 269—312.
- Steche**, Ueber leuchtende Oberflächenfische aus dem Malayischen Archipel. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. 17. Vers. Rostock 1907, S. 85—93.
- Ugolini, Riccardo**, Resti di vertebrati marini del pliocene di Orciano. 1 Taf. Atti Congresso Natural. Ital. Milano 1906, ersch. 1907, S. 195—207.
- Williston, S. W.**, North American Plesiosaurs: *Elasmosaurus*, *Cimoliasaurus* and *Polyocotylus*. 4 Taf. u. 5 Fig. (Amer. Journ. Sc. New-haven.) 16 S. 8°. 3 M.

Abgeschlossen am 27. Oktober 1907.

Literatur 1907^{*1)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Hochstetter, F., Bilder der äußeren Körperform einiger menschlicher Embryonen aus den beiden ersten Monaten der Entwicklung. Nach Orig.-Aufnahmen vergrößert und in Heliograv. ausgeführt v. d. Verlagsanstalt F. Bruckmann in München. 21 Taf. 42 × 30 cm. München, Bruckmann. 8 S. 50 M.

Raubers Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neu bearb. u. hrsg. v. FR. KOPSCH. 7. Aufl. 5. Abt.: Nervensystem (IV, u. S. 369—812). 309 z. Teil farb. Fig. Leipzig, Thieme. 8°. 12 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 71, H. 1. 12 Taf. Bonn, Cohen.

Inhalt: SCHMALTZ, Anzeichen einer besonderen Sekretion in jugendlichen Hoden. — BALLOWITZ, Ueber den feineren Bau der eigenartigen, aus drei freien dimorphen Fasern bestehenden Spermien der Turbellarien. — BIELSCHOWSKY und BRÜHL, Ueber die nervösen Endorgane im häutigen Labyrinth der Säugetiere. — v. SCHUMACHER, Ueber das Glomus coccygeum des Menschen und die Glomeruli caudales der Säugetiere. — STANDFUSS, Vergleichend-histologische Studien an den MALPIGHISCHEN Körperchen der Niere der Wirbeltiere. — LÖHNER, Beiträge zur Frage der Erythrozytenmembran nebst einleitenden Bemerkungen über den Membranbegriff. — v. DAVID, Ueber optische Einstellungsbilder kreisscheibenförmiger Erythrozyten.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. p. L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 9, Fasc. 3/4. 13 Taf. u. 40 Fig. Paris, Masson et Cie. Inhalt: GUIEYSSSE, Étude des organes digestifs chez les Crustacés. — RENAULT, Les cellules connectives rhagiocrines. — LAMS, Contribution à l'étude de la genèse du vitellus dans l'ovule des Amphibiens (*Rana temporaria*).

Atti del Congresso dei Naturalisti Italiani promosso dalla Società Italiana di Scienze Naturali. Milano, 15—19 Sett. 1906. Milano, tip. degli Operai. 830 S. 4°.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 37, H. 2/3. 6 Taf. u. 98 Fig. Leipzig, Engelmann.

^{*}) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

Inhalt: BARBIERI, Ricerche sullo sviluppo dei nervi cranici nei teleostei. — VAN DEN BROEK, Untersuchungen über den Bau des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. 1. Teil. Der Halssympathicus. — FILATOFF, Die Metamerie des Kopfes von *Emys lutaria*. Zur Frage über die korrelative Entwicklung. — RUGE, Die äußeren Formverhältnisse der Leber bei den Primaten. — FLEISCHMANN, Das Kopfskelett der Amnioten. — SIPPEL, Das Munddach der Vögel und Säuger.

Journal of Anatomy and Physiology. Conducted by Sir WILLIAM TURNER . . . Vol. 42 (Ser. 4, Vol. 1). October-Nummer. London, Griffin & Co.

Inhalt: KEITH, An Account of the Structures concerned in the Production of the Jugular Pulse. — KEITH, A Method of Indicating the Position of the Diaphragm. — PARSONS, On the Form of the Caecum. — HART, The Microscopical Anatomy of the Genital Tract in Rat Kangaroo (Female). — HART, The Developing Epidermis in Prepuce and Urethra. — BRIDGE, The Presence of a False Acetabulum in a Species of *Bandicoot*. — THOMPSON, The Neck of the Femur. — DUCKWORTH, Brains of Aboriginal Natives of Australia. — HEPBURN, Anomalies in the Supra-nasal Portion of the Occipital Bone. — Low, Crura of the Diaphragm and the Muscle of TREITZ. — DERRY, Real Nature of the so-called „Pelvic Fascia“. — DERRY, Pelvic Muscles and Fasciae. — CAMERON, The Fascia of the Pelvis. — SMITH, Evolution of Man's Teeth. — WRIGHT, Seventeenth Report on Recent Teratological Literature.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 105 (Bd. 35, H. 1). 6 Taf. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: BJÖRKENHEIM, Zur Kenntnis der Schleimhaut im Uteruskanal des Weibes in den verschiedenen Altersperioden. — RUBASCHKIN, Ueber das erste Auftreten und Migration der Keimzellen bei Vogelembryonen. — MASUR, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der Schmelzpulpa.

Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma ed in altri Laboratori Biologici. Pubblicate dal Professore FRANCESCO TODARO. Vol. 13, Fasc. 1 e 2. 7 Taf. u. 5 Fig. Roma, Amministrazione del Policlinico.

Inhalt: VERSARI, Sullo sviluppo della tonaca muscolare della vescica urinaria dell'uomo con speciale riguardo allo sviluppo della muscolatura del trigono e dello sfintere a fibre lisce. — SUPINO, Osservazioni sul numero dei nervi occipito-spinali dei Teleostei. — DORELLO, Osservazioni anatomiche ed embriologiche sopra la porzione intratoracica ed addominale del nervo vago. — PENDE, Le modificazioni del pancreas e degli isolotti di LANGERHANS dopo la occlusione dei canali pancreatici (Contributo alla fisiologia del pancreas).

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

André, Émile, Sur une canale supprimant l'emploi de la ligature. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 17/18, S. 426—427.

Berg, W., Die Veränderungen des Volumens und Gewichtes des Gewebes bei der histologischen Fixation, dem Auswässern, der Härtung und der Paraffineinbettung. (Vorl. Mitt.) Anat. Anz., Bd. 31, No. 9/10, S. 252—268.

Bürker, K., Eine neue Form der Zählkammer. Verhandl. d. 24. Congr. f. inn. Med. Wiesbaden 1907, S. 510—514.

Determination of the Properties of Objectives. 4 Fig. Journ. of the Microsc. Soc., 1907, Part 5, S. 620—626.

- Koristka's Large Model Stand IIe.** 2 Fig. Journ. of the Microsc. Soc., 1907, Part 5, S. 616—617.
- Microscopical Observations at High Temperatures: Gas-heat Condenser and Air-Cooling Apparatus (ZEISS).** 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1907, Part 5, S. 612—615.
- Nelson, Edward M., Eye-Pieces for the Microscope.** 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1907, Part 5, S. 525—531.
- Old-Microscope by JACKSON.** 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1907, Part 5, S. 608—609.
- Plesch, J., Ueber die klinische Methode und die Ergebnisse der Blut-mengenbestimmungen im lebenden Organismus.** 2 Fig. Verhandl. d. 24. Kongr. f. inn. Med. Wiesbaden 1907, S. 585—607.
- Schertel, S., Bau des Mikroskops. Mikrokosmos, Zeitschr., Bd. 1, H. 1/2.**
- Sineff, A., Ein vereinfachter Thermostat.** 1 Fig. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 45, H. 2, S. 191—192.
- Steyer, K., Das Ultramikroskop. 1. Mikrokosmos, Zeitschr., Bd. 1, H. 1/2.**
- Wagner, A., Praktische Anleitung für den Anfang des Mikroskopierens. 1. Mikrokosmos, Zeitschr., Bd. 1, H. 1/2.**
- Waldeyer, W., Die Mazerations-Einrichtung an der Anatomischen Anstalt zu Berlin.** 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 9/10, S. 246—251.
- Zeiss Heat-Microscopes.** 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1907, Part 5, S. 615—616.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- von Bardeleben, Karl, Glandula submaxillaris oder submandibularis oder mandibularis?** Anat. Anz., Bd. 31, No. 11/12, S. 320.
- Guyer, Michael F., Do offspring inherit equally from each parent?** Science, N. S. Vol. 25, No. 652, S. 1006—1010.
- Klotz, Ernst, Der Mensch ein Vierfüßler. Eine anatomische Entdeckung samt neuer Erklärung der bisher falsch gesehenen menschlichen Fortpflanzungs-Organen. 25 Zeichnungen. Leipzig, Wigand, 1809. 106 S. 8°. 5,70 M.**
- Hemmeter, John C., RUDOLF VIRCHOW'S Leistungen auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Anthropologie. Janus, Année 12, Livr. 10, S. 549—557.**
- Mary, A., et A., Evolution et transformisme ou les lois de la nature. T. 3: Les secrets de la vie. 10 Taf. Paris. 8°. 3 M.**
- v. Schumacher, Siegmund, Ueber das Glomus coccygeum des Menschen und die Glomeruli caudales der Säugetiere. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 71, H. 1, S. 58—115.**
- Sudhoff, Karl, BRUNSCHWIG'S Anatomie. 3 Fig. Arch. f. Gesch. d. Med., Bd. 1, H. 1, 41—66.**
- Sudhoff, Karl, Zur Anatomie des LIONARDO DA VINCI. Arch. f. d. Gesch. d. Med., Bd. 1, H. 1, S. 67—69.**
- The Harvard Medical School 1782—1905. 19 Taf. Cambridge, Mass. U.S.A., Harvard Med. School. XI, 212 S. 4°.**
- Ullrich, Josef, GREGOR JOH. MENDEL. Biographische Skizze. 1 Fig. u. 1 Bildnis. Neutitschein. 24 S. (Aus: Illustr. Neutitscheiner Volkskalender.) —.50 M.**

Zaborowski, MATHIAS DUVAL. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 2, S. 101—103.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Antoni, Nils, „Deltabildungen“ (HOLMGREN) und derartige Strukturen bei den Ganglienzellen von *Lophius*. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 7/8, S. 214—219.

Askanazy, S., Ueber die Körnung der roten Blutkörperchen bei anämischen Zuständen. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 64, H. 3/4, S. 288—315.

Ballowitz, E., Ueber den feineren Bau der eigenartigen, aus drei freien dimorphen Fasern bestehenden Spermien der Turbellarien. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 70, H. 1, S. 4—21.

Berg, W., Die Veränderungen des Volumens und Gewichtes des Gewebes bei der histologischen Fixation, dem Auswässern, der Härtung und der Paraffineinbettung. (S. Kap. 3.)

Bielschowsky, Max, Ueber sensible Nervenendigungen in der Haut zweier Insectivoren (*Talpa europaea* und *Centetes ecaudatus*). 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 7/8, S. 187—194.

Bonnevie, K., „Heterotypical“ Mitosis in *Nereis limbata*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 2, S. 57.

v. David, C., Ueber optische Einstellungsbilder kreisscheibenförmiger Erythrozyten. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 1, S. 159—163.

Dederer, F. H., Spermatogenesis in *Philosamia cynthia*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 2.

Enriques, Paolo, La conjugazione e il differenziamento sessuale negli Infusori. 4 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 9, H. 2/3, S. 195—296.

Fragnito, O., Le fibrille e la sostanza fibrillogena nelle cellule ganglionari dei Vertebrati. 1 Taf. Ann. di Nevrol., Anno 25, Fasc. 3, S. 209—224.

Garbowski, L., Ueber einen extrem verkürzten Entwicklungsgang bei zwei Bakterienspezies. 2 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 27, No. 22, S. 717—720.

Glaser, O. C., Pathological amitosis in the food-ova of *Fasciolaria*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 1.

Heiberg, K. A., Ueber eine erhöhte Größe der Zelle und deren Teile bei dem ausgewachsenen Organismus, verglichen mit dem noch nicht ausgewachsenen. Anat. Anz., Bd. 31, No. 11/12, S. 306—311.

Löhner, L., Beiträge zur Frage der Erythrozytenmembran nebst einleitenden Bemerkungen über den Membranbegriff. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 71, H. 1, S. 129—158.

Matheson, Robert, and Ruggles, A. G., The Structure of the Silk Glands of *Apanteles glomeratus* L. 3 Taf. American Naturalist, Vol. 41, No. 489, S. 567—585.

Mercier, L., Les processus phagocytaires pendant la métamorphose des Batraciens anoures et des Insectes. 4 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 35, 1906, No. 1, S. 1—151.

- Meves, Friedr.**, Ueber Mitochondrien bzw. Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen. (Vorl. Mitt.) Anat. Anz., Bd. 31, No. 15/16, S. 399—407.
- Nathan, Marcel**, Note sur la cellule de KUPFFER et ses modifications dans certaines conditions expérimentales. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 29, S. 326—328.
- Nageotte, J.**, Étude sur la greffe des ganglions rachidiens; variations et tropismes du neurone sensitif. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 9/10, S. 225—245.
- Pollitzer, Hans**, Beiträge zur Morphologie und Biologie der neutrophilen Leukozyten. 1 Taf. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 28 (N. F. Bd. 8), H. 10, Abt. f. pathol. Anat., H. 4, S. 239—295.
- Reed, Hugh Daniel**, The Poison Glands of Noturus and Schilbeodes. 5 Fig. American Naturalist, Vol. 41, No. 489, S. 553—566.
- Renaut, J.**, Les cellules connectives rhagiocrines. 3 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 9, Fasc. 3/4, S. 495—606.
- Strasburger, Eduard**, Apogamie bei Marsilia. 6 Taf. Flora, Bd. 97, H. 2, S. 123—191.
- Weygandt, C.**, Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese bei Plagiostoma Girardi. 1 Taf. u. 8 Fig. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 88, H. 2, S. 249—290.
- Williams, Leonard W.**, The Structure of Cilia, especially in Gastropods. 2 Fig. American Naturalist, Vol. 41, No. 489, S. 545—551.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Adloff, P.**, Die Zähne des Homo primigenius von Krapina. Ant. Anz., Bd. 31, No. 11/12, S. 273—282.
- Bridge**, The Presence of a False Acetabulum in a Species of Bandicoot. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 57—59.
- Duckworth, W. L. H.**, A Note on the Dentition of some New Guinea Skulls. 14 Fig. Trans. of the Odontological Soc. of Great Britain, January 1907. 10 S.
- Falk, Edmund**, Zum Umformungsprozeß der Wirbelsäule während der fötalen Entwicklung. Ein Beitrag zur Entstehung der Assimilationsbecken. 3 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 44, No. 45, S. 1450—1453.
- Fleischmann, A.**, Das Kopfskelett der Amnioten. Morphogenetische Studien. 3. Forts.: WILHELM SIPPEL, Das Munddach der Vögel und Säger. 1 Taf. u. 12 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 37, H. 2/3, S. 490—524.
- Hepburn, David**, Anomalies in the Supra-inial Portion of the Occipital Bone, Resulting from Irregularities of its Ossification, with Consequent Variations of the Interparietal Bone. 5 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 88—92.
- Hrdlička, Aleš**, Measurements of the Cranial Fossae. 2 Taf. Proc. U. S. Nat. Hist., Vol. 32, S. 177—232.

- Jarriçot, Jean**, Sur une figurine scaphoïde de l'ancienne Égypte. 4 Fig. L'Anthropol., T. 18, No. 3/4, S. 369—379.
- Masur, Arthur**, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der Schmelzpulpa. 6 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 105 (Bd. 35, H. 1), S. 263—292.
- ***Moodie, R. L.**, Sacrum of the Lacertilia. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13. No. 2.
- de Rothschild, Maurice, et Neuville, Henri**, Sur une dent d'origine énigmatique. 3 Taf. u. 34 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 7, No. 7, S. 270—333.
- Schmalhausen, J. J.**, Die Entwicklung des Skelettes der vorderen Extremität der anuren Amphibien. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 7/8, S. 177—187.
- Schreiber, Witold**, Ueber die Deviation der anatomischen von der geometrischen Medianebene des menschlichen Schädels in bezug auf die Biaurikularlinie. 6 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 6, H. 4, S. 256—269.
- Smith, W. Ramsay**, The Evolution of Man's Teeth, founded upon a Study of the Development of the Teeth of the Australian Aboriginal. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 126—131.
- Thompson, Ralph**, The Relationship between Internal Structure of the Upper Part of the Femur and Fractures through the Base of the Neck of the Femur. 7 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 60—68.
- Tobiášek, Stanislav**, O varietách trimerismu u pollicis u člověka. (Ueber Varietäten der Dreigliedrigkeit des Daumens beim Menschen.) V Praze: Česká Akad., 1907, 35 S. 4^o. = Rozpravy České Akademie v Praze, Tr. 2, Roč. 16, Č. 4.
- Variot, G.**, Anticipation du développement des points d'ossification complémentaires des premières phalanges et des métacarpiens chez un enfant hypernormal de douze mois. 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 2, S. 104—105.
- Virchow, Hans**, Ein menschliches Gebiß mit ungewöhnlich langen Zahnwurzeln. 2 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 39, H. 4/5, S. 747—749.
- Virchow, Hans**, Zwei Diapositive von hohlen Eckzähnen von Anthropoiden. 2 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 39, H. 4/5, S. 749—752. (Verhandl. d. Anthropol. Ges.)

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Cameron, John**, The Fascia of the Pelvis. 10 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 112—125.
- Derry, Douglas E.**, On the Real Nature of the so-called Pelvic Fascia. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 97—106.
- Derry, Douglas E.**, Pelvic Muscles and Fasciae. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 107—111.
- Keith, Arthur**, A Method of Indicating the Position of the Diaphragm and Estimating the Degree of Visceroptosis. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part., Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 26—29.

Low, Alex., A Note on the Crura of the Diaphragm and the Muscle of TREITZ. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 93—96.

7. Gefäßsystem.

Baum, Die Benennung der Hand- und Fußarterien des Menschen und der Haussäugetiere. 19 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 17/18, S. 428—448.

Keith, Arthur, An Account of the Structures Concerned in the Production of the Jugular Pulse. 12 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 1—25.

Kolff, Wilhelmina, Sulla fisiologia del cuore dei pesci teleostei. 5 Fig. Rendic. R. Accad. dei Lincei, Cl. di Sc. fis., mat. e nat., Vol. 16, Ser. 5, 2. Sem., Fasc. 7, S. 479—490.

Leriche, René, et Villemain, F., Deux cas d'anomalie de l'artère hépatique. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 82, No. 3, S. 229—230.

Spalteholz, W., und Hirsch, C., Coronarkreislauf und Herzmuskel, anatomische und experimentelle Untersuchungen. Verh. d. 24. Kongr. f. inn. Med., Wiesbaden 1907, S. 520—522.

Tandler, Julius, Die Entwicklung der Lagebeziehung zwischen N. accessorius und V. jugularis interna beim Menschen. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 17—18, S. 473—480.

Volz, Richard, Das Foramen „interventriculare“ (Monroi). Entwicklungsgeschichtlich-anatomische Studie. 6 Fig. Tübingen, Laupp, 1907. 19 S. 8°. —, 60 M.

8. Integument.

Bresslau, Ernst, Die Entwicklung des Mammarapparates der Monotremen, Marsupialier und einiger Placentalier. Ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetiere. 1. Entwicklung und Ursprung des Mammarapparates von Echidna. SEMON, RICH., Zool. Forschungsreisen in Australien, Bd. 4, Lief. 5; Denkschr. d. Med.-nat. Ges. Jena, Bd. 7.

Eggeling, H., Ueber die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen. Nachtrag zur 2. Mitteil. Neue Beobachtungen über die Mammarydrüsenentwicklung bei Echidna. SEMON, Zool. Forschungsreisen in Australien, Bd. 4, Lief. 5; Denkschr. d. Med.-nat. Ges. Jena, Bd. 7.

Heller, Julius, Cutis plicata. 1 Taf. Arch. f. Dermatol. u. Syph., Bd. 86, H. 1/2, S. 135—136.

Toldt, Karl jun., Ueber das Haar- und Stachelkleid von Zaglossus GILL (Proechidna GERVAIS). 3 Taf. Ann. d. k. k. naturh. Hofmuseums, Bd. 21, No. 1, S. 1—21.

Tornier, Gustav, Nachweis über das Entstehen von Albinismus, Melanismus und Neotenie bei Fröschen. Ein neuer Beitrag zur Biotechnik. Zool. Anz., Bd. 32, No. 9/10, S. 284—288.

Trebitch, Rudolf, Die „blauen Geburtsflecke“ bei den Eskimos in Westgrönland. 7 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 6, H. 4, S. 237—242.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

Peperre, A., Les glandes parathyroïdes. 8 Fig. Arch. Ital. de Biol., T. 48, Fasc. 1, S. 67—93.

b) Verdauungsorgane.

Ancel, P., et **Cavaillon, P.**, Caecum rétro-colique et méso-iléon. 2 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 82, No. 3, S. 274—279.

Bartels, Paul, Zum Verständnis der Verbreitungsmöglichkeiten des Zungenkrebses. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 31, No. 13/14, S. 330—334.

Fuhrmann, E., Drei Fälle von angeborener Darmatresie. Med. Klinik, Jg. 3, No. 46, S. 1392—1394.

Guieysse, A., Etude des organes digestifs chez les crustacés. 3 Taf. u. 29 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 9, Fasc. 3/4, S. 343—494.

Kersten, Ein Fall von angeborenem Verschuß im unteren Teil des Ileum. 1 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 44, 1907, No. 43, S. 1377—1379.

Killian, Gustav, Ueber den Mund der Speiseröhre. New Yorker med. Monatsschr., Bd. 19, No. 5, S. 125—130.

Parsons, F. G., On the Form of the Caecum. 12 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 30—39.

Pende, N., Le modificazioni del pancreas e degli isolotti di LANGERHANS dopo la occlusione dei canali pancreatici (Contributo alla fisiologia del pancreas). 1 Taf. Ricerche Lab. Anat. Roma e altri Lab. biol., Vol. 13, Fasc. 1/2, S. 119—146.

Ruge, Georg, Die äußeren Formverhältnisse der Leber bei den Primaten. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. 56 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 37, H. 2/3, S. 397—487.

van Rynberk, G., Sulla funzione endocrina del pancreas nei vertebrati e sugli elementi morfologici che partecipano ad essa. Rivista sintetica. Archiv. di Fisiol., Vol. 4, Fasc. 6, No. 35, S. 497—509.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

v. d. Broek, Ein Fall vollkommener Agenesie des rechten Urogenitalapparates. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 17/18, S. 417—423.

Hart, D. Berry, On the rôle of the Developing Epidermis in Forming Sheaths and Lumina to Organs, Illustrated specially in the Development of the Prepuce and Urethra. 5 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 50—56.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Srdínko, Otakar, O vývoji nadledviny u lophobranchů. (Ueber die Entwicklung der Nebenniere bei den Lophobranchiern.) 1 Tab. V Praze: Česká Akad., 1907, 6 S. = Rozpravy České Akademie v Praze, Tř. 2, Roč. 16, Č. 12.

Standfuß, Richard, Vergleichend-histologische Studien an den MALPIGHISCHEN Körperchen der Niere der Wirbeltiere. 1 Taf. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 71, H. 1, S. 116—128.

Versari, Riccardo, Sullo sviluppo della tonaca muscolare della vescica urinaria dell'uomo con speciale riguardo allo sviluppo della muscolatura del trigono e dello sfintere a fibre lisce. 2 Taf. Ricerche Lab. Anat. Roma e altri Lab. biol., Vol. 13, Fasc. 1/2, S. 5—59.

b) Geschlechtsorgane.

Allen, Bennet M., An important Period in the History of the Sex-Cells of *Rana pipiens*. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 13/14, S. 339—347.

Ballowitz, E., Ueber den feineren Bau der eigenartigen, aus drei freien dimorphen Fasern bestehenden Spermien der Turbellarien. (S. Kap. 5.)

Björkenheim, E. A., Zur Kenntniss der Schleimhaut im Uterovaginalkanal des Weibes in den verschiedenen Altersperioden. 3 Taf. u. 16 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 105 (Bd. 35, H. 1), S. 1—239.

Comes, Salvatore, Ricerche sperimentali sulle modificazioni morfologiche e chimiche della Zona pellucida e degli inclusi dell'uovo dei Mammiferi. 2 Taf. Archivio zool., Vol. 3, Fasc. 2, S. 165—223.

Cornil, Utérus et trompe situés entre les deux testicules, dans la tunique vaginale. Bull. de l'Acad. de Méd., Sér. 3, T. 58, No. 34, S. 246—248.

Dederer, P. H., Spermatogenesis in *Philosamia cynthia*. (S. Kap. 5.)

Disselhorst, Rudolf, Die dritte prostatiscbe Drüse von *Erinaceus europaeus*. Eine Bemerkung z. d. Aufs. LINTONs, A Contribution to the Histology of the so-called COWPER's Gland of the Hedgehog. Anat. Anz., Bd. 31, No. 7/8, S. 207—214.

Dubuisson, R., Contributions à l'étude du vitellus. 5 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 35, 1906, No. 2, S. 153—402.

Fedorov, V., Ueber die Wanderung der Genitalzellen bei *Salmo fario*. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 7/8, S. 219—223.

Hart, D. Berry, The Microscopical Anatomy of the Genital Tract in the Rat *Kangaroo* (Female). 8 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 40—49.

Klotz, Ernst, Der Mensch ein Vierfüßler. Eine anatomische Entdeckung samt neuer Erklärung der bisher falsch gesehenen Fortpflanzungs-Organen. (S. Kap. 4.)

Lams, Honoré, Contribution à l'étude de la genèse du vitellus dans l'ovule des amphibiens (*Rana temporaria*). 7 Taf. u. 9 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 9, Fasc. 3/4, S. 607—663.

Menci, E., Ueber einen Fall von hochgradiger Hyperplasie der Hoden bei einer Ente. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 17/18, S. 423—426.

Rubaschkin, W., Ueber das erste Auftreten und Migration der Keimzellen bei Vogelembryonen. 3 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 105 (Bd. 35, H. 1), S. 241—261.

Schmaltz, Anzeichen einer besonderen Sekretion in jugendlichen Hoden. 1 Taf. Arch. f. mikr. Anat. u. Entw., Bd. 71, H. 1, S. 1—3.

Schreiner, A., und **K. E.**, Studien über die Chromatinreifung der Geschlechtszellen. 4. Reifung der Geschlechtszellen von *Enteroneus Oostergreni*. 6 Taf. Christiania. 25 S. 8°. (Vid.-Selsk. Skr.) 4,50 M.

- Soulier, A.**, La fécondation chez la Serpule. 1 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 35, 1906, No. 3, Sa. 403—489.
- Strahl, Hans**, Der Uterus puerperalis von *Erinaceus europaeus* L. 3 Taf. Amsterdam, Müller, 22 S. 89. (Aus Verhandl. d. K. Akad. van Wetensch. Amsterdam, 2. Sectie, Deel 13, No. 5.) 1,60 M.
- Weygandt, C.**, Beiträge zur Kenntniss der Spermatogenese bei *Plagiostoma Girardi*. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Antoni, Nils**, „Deltabildungen“ (HOLMGREN) und derartige Strukturen bei den Ganglienzellen von *Lophius*. (S. Kap. 5.)
- v. Apáthy, Stephan**, Bemerkungen zu den Ergebnissen RAMÓN Y CAJALS hinsichtlich der feineren Beschaffenheit des Nervensystems. Anat. Anz., Bd. 31, No. 17/18, S. 481—496.
- Barbieri, Ciro**, Ricerche sullo sviluppo dei nervi cranici nei teleostei. GEGENBAUS Morphol. Jahrb., Bd. 37, H. 2/3, S. 161—201.
- Bender, Otto**, Die Schleimhautnerven des Facialis, Glossopharyngeus und Vagus. Studien zur Morphologie des Mittelohres und der benachbarten Kopfregeion der Wirbeltiere. 9 Taf. u. 22 Fig. SEMON, Zool., Forschungsreisen in Australien, Bd. 4, Lief. 5: Denkschr. d. Med.-nat. Ges. Jena, Bd. 7, S. 341—454.
- Bielschowsky, Max**, Ueber sensible Nervenendigungen in der Haut zweier Insektivoren (*Talpa europaea* und *Centetes caudatus*). (S. Kap. 5.)
- van den Broek, A. J. P.**, Untersuchungen über den Bau des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. 1. Teil. Der Halssympathicus. GEGENBAUS Morphol. Jahrb., Bd. 37, H. 2/3, S. 202—288.
- Burckhardt, R.**, Das Centralnervensystem der Selachier als Grundlage für eine Phylogenie des Vertebratengehirns. 5 Taf. Nova Acta. Acad. Caes. Leopold.-Carol., Bd. 73, No. 2. 21 M.
- Deganello, Umberto**, Gli ordigni nervosi periferici del ritmo respiratorio nei pesci teleostei. Ricerche anatomiche e sperimentali. Rendic. R. Accad. dei Lincei, Cl. di Sc. fis., mat. e nat., Vol. 16, Ser. 5, 2. Sem., Fasc. 4, S. 279—291.
- Dorello, Primo**, Osservazioni anatomiche ed embriologiche sopra la porzione intratoracica ed addominale del nervo vago. 4 Taf. Ricerche Lab. Anat. Roma e altri Lab. biol., Vol. 13, Fasc. 1/2, S. 65—118.
- Duckworth, W. L. H.**, On the Brains of Aboriginal Natives of Australia in the Anatomy School, Cambridge University. 8 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 69—87.
- Fejér, Julius**, Abnorme Pigmentation der Sehnervenpapille. 1 Fig. Arch. f. Augenheilk., Bd. 58, H. 4, S. 290—291.
- Fraguito, O.**, Le fibrille e la sostanza fibrillogena nelle cellule ganglionari dei Vertebrati. (S. Kap. 5.)
- Huguenin**, Eine bisher übersehene Wurzel des N. glossopharyngeus und vagus. Corresp.-Bl. f. Schweizer Aerzte, Jg. 37, No. 20, S. 626—633.

- *Jakob, C.**, Sur la morphologie des cerveaux des Indiens (décrits par TEN KATE). 7 Taf. Rev. del Museo de la Plata, T. 12, 1906.
- Lorleberg, Otto**, Untersuchungen über den feineren Bau des Nervensystems der Ascidien. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 88, H. 2, S. 212—248.
- Meek, Alexander**, The Segments of the Vertebrate Brain and Head. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 15/16, S. 408—415.
- Montesano, G.**, Ueber einen Fall von Mikrocephalie. 1 Taf. u. 6 Fig. Zeitschr. f. d. Erforschg. u. Behandlg. d. jugendl. Schwachsinn, Bd. 1, S. 198—243 u. 333—348.
- Nageotte, J.**, Étude sur la greffe des ganglions rachidiens; variations et tropismes du neurone sensitif. (S. Kap. 5.)
- Perroncito, Aldo**, Die Regeneration der Nerven. 6 Taf. Beitr. z. pathol. Anat. u. f. allg. Pathol., Bd. 42, H. 2, S. 354—446.
- Sciuti, M.**, Le fine alterazioni degli elementi nervosi nella paralisi progressiva. 5 Taf. Ann. di Nevrol., Anno 25, Fasc. 3, S. 225—241.
- Spallitta, F.**, Sur la fonction du ganglion du vague chez la Thalassochelys caretta. Nouvelles recherches. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 48, Fasc. 1, S. 33—44.
- Supino, Felice**, Osservazioni sul numero dei nervi occipito-spinali dei Teleostei. Ricerche Lab. Anat. Roma e altri Lab. Biol., Vol. 13, Fasc. 1/2, S. 61—64.
- Tandler, Julius**, Die Entwicklung der Lagebeziehung zwischen N. accessorius und V. jugularis interna beim Menschen. (S. Kap. 7.)
- Tricomi Allegra, Giuseppe**, Sulle connessioni dei tubercoli bigemini posteriori. Vie corte. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 13/14, S. 335—339.
- Wallenberg, Adolf**, Beiträge zur Kenntnis des Gehirns der Teleostier und Selachier. 46 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 15/16, S. 369—399.
- Warncke, Paul**, Zur Frage des Gehirngewichts bei den Vögeln. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 9, H. 3, S. 93—112.

b) Sinnesorgane.

- Adachi, B.**, Mikroskopische Untersuchungen über die Augenlider der Affen und der Menschen (insbesondere der Japaner). 4 Taf. Mitt. a. d. med. Fak. d. K. Japan. Universität Tokyo, Bd. 7, No. 2. 44 S. 4 M.
- Berkhan, Oswald**, Ein schwachsinniges Kind mit einer Ohrspitze im Sinne DARWINS. 3 Fig. Zeitschr. f. d. Erforschg. u. Behandlg. d. jugendl. Schwachsinn, Bd. 1, H. 6, S. 504—507.
- Bielschowsky, Max**, und **Brühl, Gustav**, Ueber die nervösen Endorgane im häutigen Labyrinth der Säugetiere. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 71, H. 1, S. 22—57.
- Cunningham, D. J.**, The Head of an Aboriginal Australian. 3 Taf. Journ. of the R. Anthropol. Inst. of Great Britain and Ireland, Vol. 37, S. 47—57.
- Ehrlich, Hans**, Zur Frage der Balztaubheit bei Tetrao urogallus. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 7/8, S. 195—207.

- Fritsch, Gustav**, Ergänzende Notiz zu der in No. 17/18, Bd. 30 des Anat. Anz. abgedruckten vorläufigen Mitteilung über die Fovea centralis des Menschen. Anat. Anz., Bd. 31, No. 15/16, S. 415—416.
- Geigel, R.**, Die Funktion der Ohrmuschel. München. med. Wochenschr., Jg. 54, No. 47, S. 2337—2338.
- Gray, A. A.**, The Labyrinth of Animals, including Mammals, Birds, Reptiles and Amphibians. Vol. 1. (Primates-Rodentia.) 31 stereoscopic Plates and Stereoscope attached. London. 8°. 21,50 M.
- Nowikoff, M.**, Ueber die Rückensinnesorgane der Placophoren nebst einigen Bemerkungen über die Schale derselben. 2 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 88, H. 2, S. 153—186.
- Rádl, E.**, O morfológickém vyznamu dvojitych očí u členovců. (Ueber d. morphol. Bedeutung d. zusammengesetzten Augen bei Gliedertieren.) V Praze: Nákl. Kr. České Společnosti Náuk 1901. VIII, 56 S. 40.
= Spisy počtené jubilejní cenou Kr. Č. Společnosti Náuk, Č. 13.
- Ramström, M.**, Ueber die Funktion der VATER-PACINISchen Körperchen. 6 Fig. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med., Bd. 18, H. 2, S. 314—328.

12. - Entwicklungsgeschichte.

- Barbieri, Ciro**, Ricerche sullo sviluppo dei nervi cranici nei teleostei. (S. Kap. 11a.)
- Bell, E. T.**, On Regeneration and Transplantation of the Balancers of Embryos of *Diemyctylus* (with a Note on the external Gills). 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 11/12, S. 283—291.
- Comes, Salvatore**, Ricerche sperimentali sulle modificazioni morfologiche e chimiche della Zona pellucida e degli inclusi dell'uovo dei Mammiferi. (S. Kap. 10b.)
- Dorello, Primo**, Osservazioni anatomiche ed embriologiche sopra la porzione intratoracica ed addominale del nervo vago. (S. Kap. 11a.)
- Duckworth, W. L. H.**, The Histology of the Early Placenta of *Macacus nemestrinus*. 8 Taf. Proc. of the Cambridge Phil. Soc., Vol. 14, Pt. 3, S. 299—312.
- Filatoff, D.**, Die Metamerie des Kopfes von *Emys lutaria*. Zur Frage über die korrelative Entwicklung. 3 Taf. u. 4 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 37, H. 2/3, S. 289—396.
- Hart, D. Berry**, On the rôle of the Developing Epidermis in Forming Sheaths and Lumina to Organs, Illustrated specially in the Development of the Prepuce and Urethra. (S. Kap. 10.)
- Hochstetter, F.**, Bilder der äußeren Körperform einiger menschlicher Embryonen aus den beiden ersten Monaten der Entwicklung. (S. Kap. 1.)
- Jordan, H. E.**, The Histology of the Yolk Sac of a 9,2 mm Human Embryo. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 11/12, S. 291—306.
- Masur, Arthur**, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der Schmelzpulpa. (S. Kap. 6a.)
- Meek, Alexander**, The Segments of the Vertebrate Brain and Head. (S. Kap. 11a.)

- Mercier, L.**, Les processus phagocytaires pendant la métamorphose des Batraciens anoures et des Insectes. (S. Kap. 5.)
- Němec, B.**, Další studie o regeneraci. (Weitere Studien üb. d. Regeneration.) V Praze: Česká Akad. 1907. 4°. = Rozpravy České Akademie v Praze, Tr. 2, Roč. 16, Č. 6.
- Prowazek, S.**, Zur Regeneration der Algen. 11 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 27, No. 23, S. 737—747.
- Ruffini, Angelo**, Contributo alla conoscenza della Ontogenesi degli Anfibi urodeli ed anuri. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 17/18, S. 448—472.
- Schellak, C.**, Ueber die Entwicklung und Fortpflanzung von *Echinomera hispida* (A. SCHN.). 3 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 9, H. 2/3, S. 297—345.
- Schlater, G.**, Ueber die phylogenetische Bedeutung des sogenannten mittleren Keimblattes. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 11/12, S. 312—319; No. 13/14, S. 321—330.
- Schmalhausen, J. J.**, Die Entwicklung des Skelettes der vorderen Extremität der anuren Amphibien. (S. Kap. 6a.)
- Schröder, Olaw**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Myxosporidien. *Sphaeromyxa labralesi* (LAVERAN et MESNIL). 2 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 9, H. 2/3, S. 359—381.
- Smith, W. Ramsay**, The Evolution of Man's Teeth, founded upon a Study of the Development of the Teeth of the Australian Aboriginal. (S. Kap. 6a.)
- Soulier, A.**, La fécondation chez la Serpule. (S. Kap. 10b.)
- *Stockard, C. R.**, Influence of external factors on the development of *Tundulus heteroclitus*. Journ. of exper. Zool., Vol. 4, No. 2.
- v. Szily, Aurel**, Die einleitenden Vorgänge zur Bildung der knöchernen Flossenstrahlen in der Schwanzflosse bei der Forelle, zugleich ein Beitrag zur Phylogenese dieser Hartgebilde. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 13/14, S. 347—364.
- Variot, G.**, Anticipation du développement des points d'ossification complémentaires des premières phalanges et des métacarpiens chez un enfant hypernormal de douze mois. (S. Kap. 6a.)
- Versari, Riccardo**, Sullo sviluppo della tonaca muscolare della vescica urinaria dell'uomo con speciale riguardo allo sviluppo della muscolatura del trigono e dello sfintere a fibre lisce. (S. Kap. 10a.)

13. Mißbildungen.

- Cornil**, Uterus et trompe situés entre les deux testicules, dans la tunique vaginale. (S. Kap. 10b.)
- Fuhrmann, E.**, Drei Fälle von angeborener Darmatresie. (S. Kap. 9b.)
- Kersten**, Ein Fall von angeborenem Verschuß im unteren Teil des Ileum. (S. Kap. 9b.)
- Montesano, G.**, Ueber einen Fall von Mikrocephalie. (S. Kap. 11a.)
- Wright, William**, Seventeenth Report on Recent Teratological Literature. Journ. of Anat. and Physiol., Anat. Part, Vol. 42, Ser. 4, Vol. 1, S. 132—140.

Zingerle, H., Ein Fall von Hydroëncephalocele occipitalis. (Hirnwasserbruch am Hinterhaupt.) 17 Fig. Zeitschr. f. d. Erforschg. u. Behandlung. d. jugendl. Schwachsinn, Bd. 1, S. 273—297; S. 353—381.

14. Physische Anthropologie.

Andree, Richard, Ethnologische Betrachtungen über Hockerbestattung. 2 Taf. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 6, H. 4, S. 282—307.

Anthropological Essays presented to EDWARD BURNETT TYLOR, in honour of his 75th Birth day Oct. 2. 1907, by B. BALFOUR, A. F. CRAWLEY . . . with a Bibliography by BARBARA W. FREIRE-MARRECO. 17 Taf. Oxford, Clarendon Press. 416 S. 4°. 15 M.

Bartels, Paul, Tuberkulose (Wirbelkaries in der jüngeren Steinzeit). 1 Taf. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 6, H. 4, S. 243—255.

Beddoe, The Estimation of Skull-Capacity by a Peripheral Method. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 39, H. 4/5, S. 695—701.

Biasutti, Renato, Glaciali e interglaciali nel quaternario europeo. Arch. per l'Antropol., Vol. 36, 1906, Fasc. 3, S. 195—218.

Cunningham, D. J., The Head of an Aboriginal Australian. (S. Kap. 11b.)

Deniker, J., et Bonifacy, Les Annamites et les Cambodgiens. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 2, S. 106—115.

Fritsch, G., Ueber einen zweimal trepanierten Schädel. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 39, H. 4/5, S. 702—703.

Giglioli, Enrico H., Appunti sulle condizioni attuali delle tribù indigene dell'alto Madeira e regioni adiacenti (Brasile e Bolivia), raccolti dal dott. ANDREA LANDI. Arch. per l'Antropol., Vol. 36, 1906, Fasc. 3, S. 219—228.

Hamy, E. T., La collection anthropologique du Muséum national d'histoire naturelle. Leçon d'ouverture du cours d'anthropologie faite le 11 avril 1907. L'Anthropologie, T. 18, No. 3/4, S. 257—276.

* **ten Kate, H.**, Matériaux pour servir à l'anthropologie des Indiens de l'Argentine. 9 Taf. Rev. del Museo de la Plata, T. 12, 1906.

Klaatsch, Hermann, Schlußbericht über meine Reise nach Australien in den Jahren 1904—1907. 4 Taf. u. 8 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 39, H. 4/5, S. 635—690.

Manouvrier, L., Crânes et ossements du puits funéraire néolithique de Pocancy (Marne). Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 2, S. 150—152.

Mantegazza, Paolo, Un falso indirizzo dell'Antropologia in Italia. Arch. per l'Antropol., Vol. 36, 1906, Fasc. 3, S. 189—193.

Mühsam, Die biologische Differenzierung von Affenarten und menschlichen Rassen durch spezifische Blutreaktion. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 39, H. 4/5, S. 706—707.

Rivet, Les Indiens Ibaros. Étude géographique, historique et ethnographique. 9 Fig. L'Anthropol., T. 18, No. 3/4, S. 333—368.

Stephani, Prophylaxe des Wachstums und Methode der Körpermessung. 2 Fig. Charlottenburg 1907. 19 S. (Aus: Das Schulzimmer.) —, 30 M.

Stigand, C. H., Notes on the Natives of Nyassaland, N. E., Rhodesia, and Portuguese Zambezia, their Arts, Customs, and Modes of Subsistence. 1 Fig. Journ. of the R. Anthropol. Inst. of Great Brit. and Ireland, Vol. 37, S. 119—132.

Torday, E., and **Joyce, T. A.**, On the Ethnology of the South-Western Congo Free State. 4 Taf. u. 2 Fig. Journ. of the R. Anthropol. Inst. of Great Brit. and Ireland, Vol. 37, S. 133—156.

15. Wirbeltiere.

Abel, O., Die Stammesgeschichte der Meeressäugtiere. Berlin, E. S. Mittler & Sohn. 36 S. 8^o. = Meereskunde, Jg. 1, H. 4.

Adloff, P., Die Zähne des Homo primigenius von Krapina. (S. Kap. 6a.)

Berg, Leo, A review of the cobitoid fishes of the Basin of the Amur. Proc. U. St. Nat. Mus., Vol. 32, S. 435—438.

Darbishire, A. D., On the Direction of the Aqueous Current in the Spiracle of the Dogfish; together with some Observations on the Respiratory Mechanism in other Elasmobranch Fishes. 3 Fig. Journ. of the Linnean Soc. Zool., Vol. 30, No. 196, S. 86—94.

Dean, Bashford, Notes on Acanthodian Sharks. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 2.

Ehrlich, Hans, Zur Frage der Balztaubheit bei Tetraodon urogallus. (S. Kap. 11b.)

Fiedler, Ueber Säugetierreste aus braunschweigischen Torfmooren nebst einem Beitrag zur Kenntnis der osteologischen Geschlechtscharaktere des Rindsschädels. 1 Taf. u. 11 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 39, H. 4/5, S. 449—508.

Gidley, James William, A new Horned Rodent from the Miocene of Kansas. 8 Taf. u. 1 Fig. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 32, S. 627—636.

Gilmore, Charles W., The Type of the Jurassic Reptile *Morosaurus agilis* Redescribed, with a Note on *Camptosaurus*. 2 Taf. u. 9 Fig. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 32, S. 151—165.

Goddard, M., Fish-Remains from the Marine Lower Triassic of Aspen Ridge. 5 Fig. University of California Publication Geology, Vol. 5, No. 8, S. 145.

Gudger, E. W., A Note on the Hammerhead Shark (*Sphyrna zygaena*) and its food. Science, N. S. Vol. 25, No. 652, S. 1005—1006.

Hay, Olivier P., A new Fossil Stickleback Fish from Nevada. 3 Fig. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 32, S. 271—273.

Hemmert, John C., RUDOLF VIRCHOWS Leistungen auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Anthropologie. (S. Kap. 4.)

Hue, Edmond, Musée ostéologique. Étude de la faune quaternaire. Ostéométrie des mammifères. Album de 186 pl. Fasc. 1. Paris, Schleicher fr. 8^o.

***Jakob, C.**, Sur la morphologie des cerveaux des Indiens (décrits par TEN KATE). (S. Kap. 11a.)

Jarriçot, Jean, Sur une figurine scaphoïde de l'ancienne Égypte. (S. Kap. 6a.)

- Lyon, Marcus Ward**, Notes on the Porcupines of the Malay Peninsula and Archipelago. 4 Taf. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 32, S. 575—594.
- Mawson, J.**, and **Woodward, A. S.**, On the Cretaceous Formation of Bahia (Brazil) and on Vertebrate Fossils collected therein, and on a new Dinosaurian Reptile from the Trias of Lossiemouth. 2 papers. London, Geol. Soc., 1907. 17 S.
- Regan, C. Tate**, On the Anatomy, Classification, and Systematic Position of the Teleostean Fishes of the Suborder Allostriognathi. 6 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1907, May and June, S. 634—643.
- Salensky, E.**, PRJEVALSKY'S HORSE (*Equus Prjevalskii* POL.). Translated by M. H. HAYES and O. C. BRADLEY. With Ill. London. 82 S. 8°. 5,40 M.
- Schmidt, M.**, Labyrinthodontenreste von Altensteig im Schwarzwald. 1 Taf. Stuttgart. 10 S. (Mitt. Stat. Land.-Amt.) 8°. —, 50 M.
- Schreiber, Witold, Ueber die Deviation der anatomischen von der geometrischen Medianebene des menschlichen Schädels in bezug auf die Biaurikularlinie. (S. Kap. 6a.)
- v. Szily, Aurel, Die einleitenden Vorgänge zur Bildung der knöchernen Flossenstrahlen in der Schwanzflosse bei der Forelle, zugleich ein Beitrag zur Phylogenie dieser Hartgebilde. (S. Kap. 12.)
- Trebitch, Rudolf, Die „blauen Geburtsflecke“ bei den Eskimos in Westgrönland. (S. Kap. 8.)
- Verril, A. E.**, The Solenodon of San Domingo: its external Characters and Habits. Science, N. S. Vol. 25, No. 652, S. 1004—1005.
- Virchow, H.**, Die Wirbelsäule des Löwen, nach Form zusammengesetzt. 8 Fig. (Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde 1907.) 27 S. 1 M.
- ***Wegner, Richard N.**, Ueber die tertiären Säugetiere Oberschlesiens. M. Fig. Kattowitz, Süwinna, 1907. 20 S. 8°. (Aus „Kohle und Erz.“) 1 M.
- Williston, Samuel W.**, The Skull of Brachuchenius, with observations on the relationships of the Plesiosaurs. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 32, S. 477—489.

Abgeschlossen am 25. November 1907.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

JENA, April 1907.

Soeben erschien:

Die
Großhirnrinde des Menschen
in ihren Maßen
und ihrem Fasergehalt.

Ein gehirnanatomischer Atlas

mit erläuterndem Text, schematischer Zeichnung,
16 Tabellen, 15 Kurven und 79 farbigen Tafeln

von

Prosektor Dr. **Theodor Kaes**

in Hamburg.

Zwei Teile:

===== **Text und Atlas.** =====

Preis 75 Mark.

Der vorliegende Atlas hat schon dadurch eine eigenartige Bedeutung, daß zum ersten Male das kleine aber wichtige Gebiet der Hirnrinde als ausschließliches Substrat einer ausführlichen graphischen Darstellung dient.

Er zerfällt in zwei Teile. Zum ersten wurden die Breitenmaße der Rinde im Ganzen und in ihren einzelnen Schichten von der frühesten Jugend bis zum Greisenalter in 41 Fällen an Faser-

präparaten festgestellt, wie dies schon Hamarberg, allerdings in bedeutend kleinerem Umfange an Zellpräparaten getan hatte. Diese Maße wurden sodann vom Autor in Kurven zusammengestellt, sowohl für die ganze Rinde der Konvexität, wie für deren wesentliche Unterregionen, sodaß sich selbst der anatomische Laie ein klares Bild von den Wachstumsverhältnissen des Gehirnes mit dem fortschreitenden Alter zu machen vermag. Dabei steht nichts im Wege, die Breite der Rinde auch an Zellpräparaten mit Berücksichtigung der einzelnen Zellschichten festzustellen, womit ein Gegenstück zu den hier gebotenen Maßen gegeben wäre, die uns im Verein den denkbar genauesten Einblick in die komplizierten Verhältnisse des normalen und in erhöhtem Grade des pathologischen Gehirnes darbieten und unter Umständen die Möglichkeit schaffen, allein aus den Maßen das Alter oder die Art der Gehirnerkrankung eines Menschen zu bestimmen (Idiotie, allgemeine Paralyse, senile Demenz). Wie bei den Maßen, so wird man im zweiten Teile in der Lage sein, die Markumhüllung der Nervenfasern der Hirnrinde in den einzelnen Schichten der wesentlichsten Regionen gleichfalls von frühester Jugend bis zum hohen Alter eingehend zu verfolgen und sich über den Fasergehalt einer beliebigen Hirnrinde ein zutreffendes Urteil zu bilden. Die Anordnung der Tafeln nach ihrem progressiven Fasergehalt zeigt aufs evidenteste, daß schon von den Jugendjahren an sich der ererbte Fond an Faserbahnen individuell aufs deutlichste kennzeichnet. Die Erwachsenen stammen fast alle aus niederen Bildungskreisen, wo sich der Fasergehalt in allen Schichten noch gut übersehen läßt, was in einzelnen Regionen seine Schwierigkeit haben möchte, wenn geistig intensiv beschäftigt gewesene oder gar die Gehirne von genialen Menschen zur Untersuchung gewählt worden wären. Gerade das systematische Studium des Fasergehaltes dürfte die Möglichkeit nahelegen, den Sitz vereinzelter, hervorragender psychischer Leistungen im Gehirn festzustellen und somit auch von dieser Seite einen Beitrag zur Lehre von dem Sitz der psychischen Funktionen im Gehirn zu bieten. Besonders lehrreich war die Untersuchung der Rinde von drei Idioten, die alle drei auf niedrigster geistiger Stufe stehend, und obwohl sie in Bezug auf das Volumen des Gehirnes Extreme darstellen, sowohl in ihren Maßen wie in ihrem

Fasergehalt sich wenig von einander unterschieden, doch gegen die Nicht-idioten scharf abgegrenzte und bestimmte Verhältnisse darbieten.

Endlich wurden noch fünf Verbrecher, darunter drei Mörder, in den Kreis der Untersuchung gezogen, von denen zwei die Aufmerksamkeit in besonderem Grade fesseln: eine 45jährige mehrfache Engelmacherin war in ihren Maßen und in ihrem Fasergehalte einer gleichalterigen Frau nicht unterlegen, nebenbei fanden sich aber massenhaft kleine Erweichungsherde fast über die ganze Hirnrinde zerstreut, die vereinzelte Leitungsbahnen schwer gestört haben müssen. andererseits mußte ein 55jähriger Mörder, ein Gewohnheitsverbrecher, sowohl nach seinen Maßen als auch nach dem Fasergehalt unter die jüngsten Kinder eingereiht werden, sodaß eine systematische Untersuchung von Verbrechergehirnen hochwichtige und für diese brennende Frage einschneidende Resultate in sichere Aussicht stellt.

Gibt somit der Atlas eine wichtige Ergänzung der bisherigen Resultate der normalen Histologie der Hirnrinde, so dürfte seine Hauptbedeutung darin liegen, daß er für die Untersuchung pathologischer Gehirne sowohl nach den Maßen wie nach dem Fasergehalt einen zuverlässigen Führer darstellt, womit er sich als ein unerläßliches Requisit für psychiatrische Kliniken und gehirnanatomische Laboratorien erweisen dürfte. Dies hat der Autor selbst erprobt u. a. bei seinen in der Arbeit befindlichen Untersuchungen über die feinere Anatomie der Dementia paralytica.

Zu gefl. Bestellungen auf das Werk bitte ich des beigegebenen Bestellzettels sich bedienen zu wollen und diesen ausgefüllt derjenigen Buchhandlung zu übergeben, durch welche die Zusendung gewünscht wird.

Hochachtungsvoll

Gustav Fischer.

Aus dem Verlage von **Gustav Fischer** in **Jena**
bestelle ich und erbitte die Zusendung durch die Buch-
handlung

Expl. **Kaes**, Großhirnrinde des
Menschen. Text und Atlas.

Preis: 75 Mark.

Ort und Tag:

Name:



5 WHSE 04816

1260

